

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية
الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

الدورة: 2026

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة: تقني رياضي

المدة: 04 سا و 30 د

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة كهربائية)

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

نظام آلي لتوضيب منتج غذائي

يحتوي هذا الموضوع على: 11 صفحة.

- العرض: من الصفحة 1 إلى الصفحة 6.
- العمل المطلوب: الصفحة 7 والصفحة 8.
- وثائق الإجابة: من الصفحة 9 إلى الصفحة 11.

دفتري الشروط:

1. الهدف من التآلية: يهدف النظام إلى توضيب منتج غذائي (عجينة للطلّي).
2. وصف التشغيل: بعد نهاية العمل التّحضيرى يقوم اللّولب الفاصل (separator screw) الذي يُديره المحرك M_{pp1} بتقديم الأوعية ليتّم في آن واحد: ملء الأوعية الفارغة، لصق غطاء شريط الألمنيوم (المزوّد بمادة لاصقة) على الأوعية المملوءة وغلقها. (التّصريف خارج عن الدّراسة)
- توضيح حول أشغولة الملء: تنطلق الأشغولة بفتح الكهرو صمام E_v مع خروج ذراع الرافعة A حتى الصّغط على a_1 لملء الأوعية، ثمّ تعود إلى وضعيتها الأصلية وتنتهي الأشغولة.
- ملاحظات: - يتمّ تسخين عجينة الطّلي حتى تصل درجة حرارة θ_1 قبل ملئها عن طريق نظام خارج عن الدّراسة.
- يشغل محرك البساط M بصفة مستمرة.
- اللّولب الفاصل المسؤول عن تقديم الأوعية يضمن مسافة فاصلة ومتساوية بينها كما يستخدم كركيزة لتثبيتها.
- بعد توضيب $N=240$ وعاء يكشف عنها الملتقط C_p يرنّ جرس لتنبيه العامل لاستبدال شريط غطاء الألمنيوم.
3. الاستغلال: عامل مختص في القيادة والصّيانة الدّورية وآخر دون اختصاص.

4. الأمن: حسب قوانين الأمن المعمول بها.

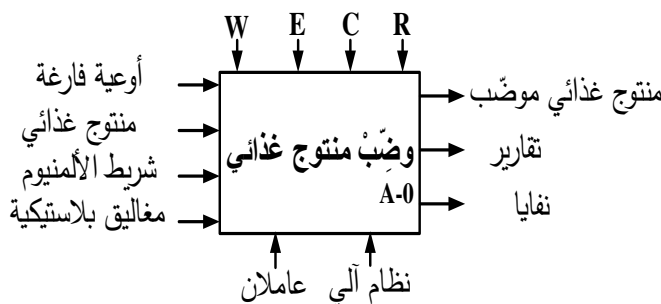
5. الوظيفة الشّاملة: مخطّط النّشاط $A-0$.

W : طاقة كهربائية + طاقة هوائية.

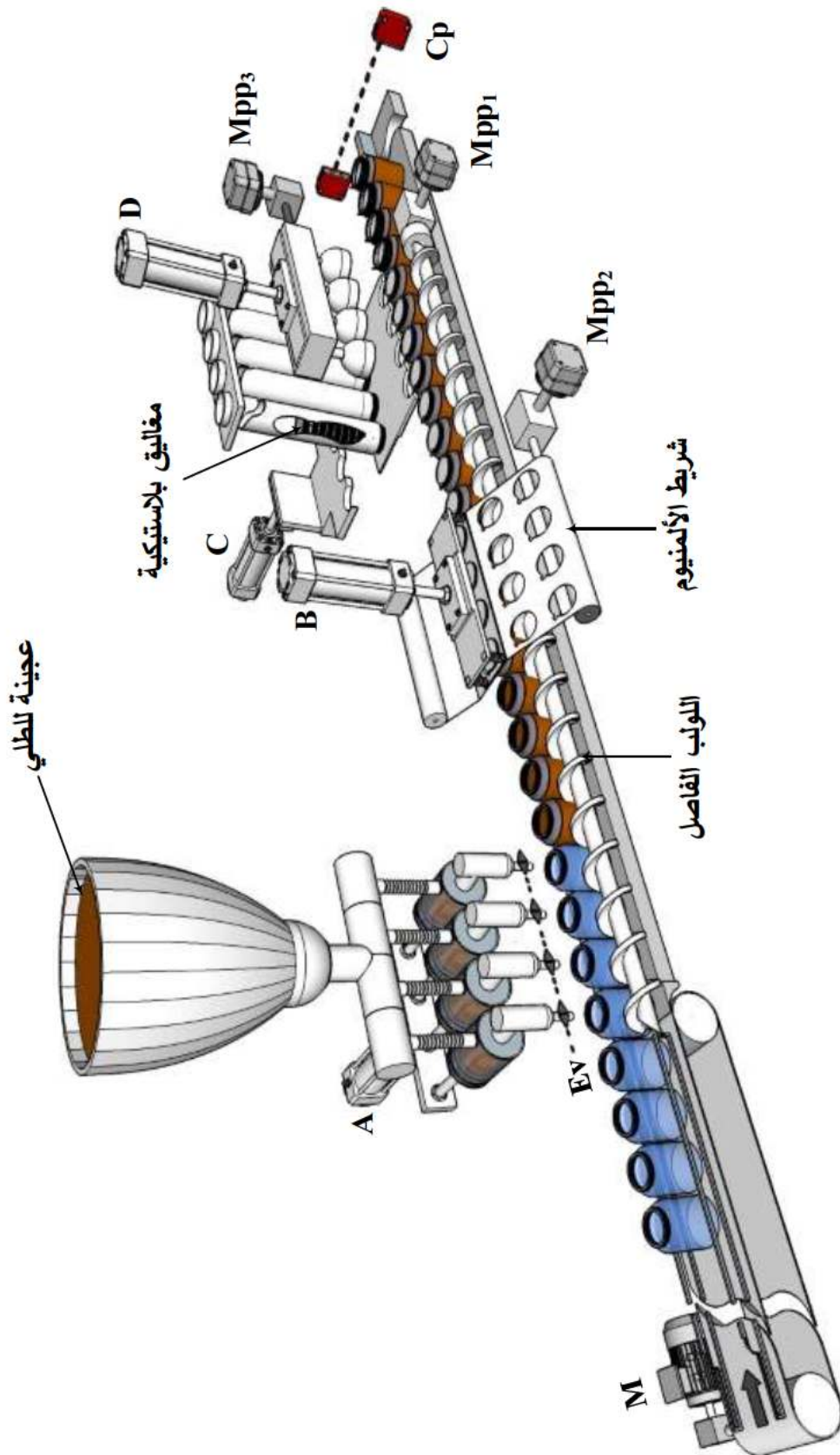
E : تعليمات الاستغلال.

C : الإعدادات.

R : الضبط (N_1, N_2, t_1, t_2)

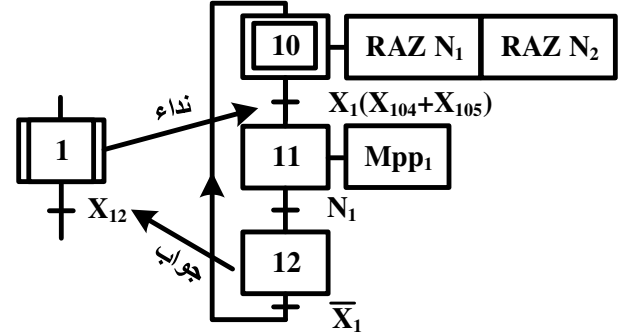


6. المناولة الهيكلية:

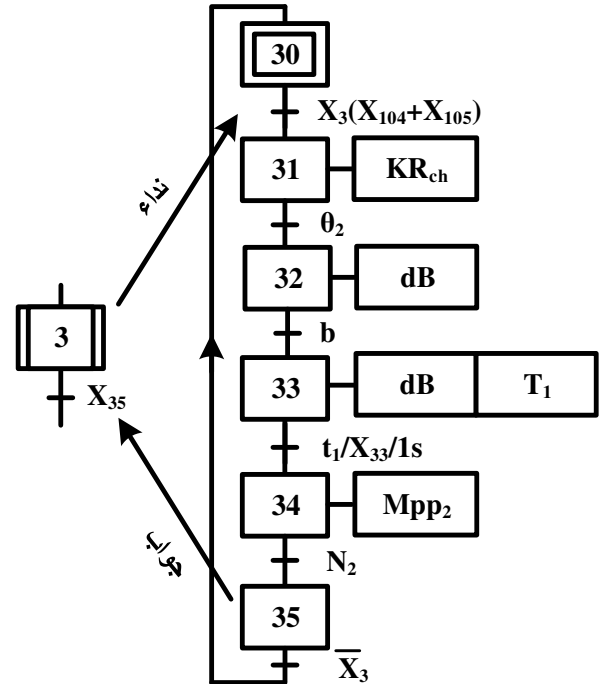


7. المناولة الزمنية:

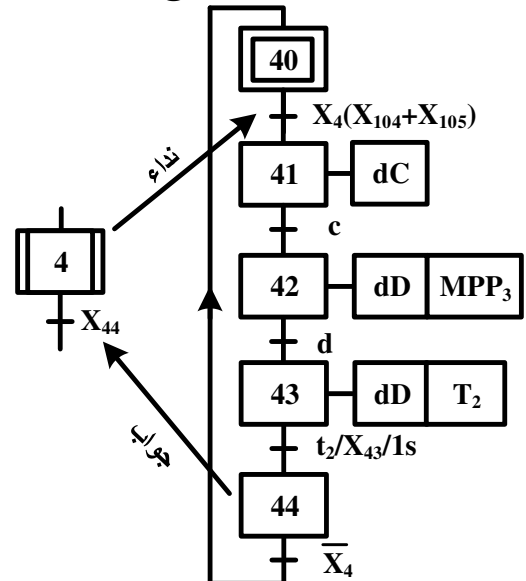
متمن الأشغولة 1: "التقديم"



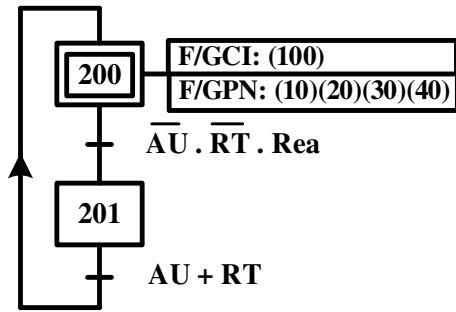
متمن الأشغولة 3: "لصق غطاء الألمنيوم"



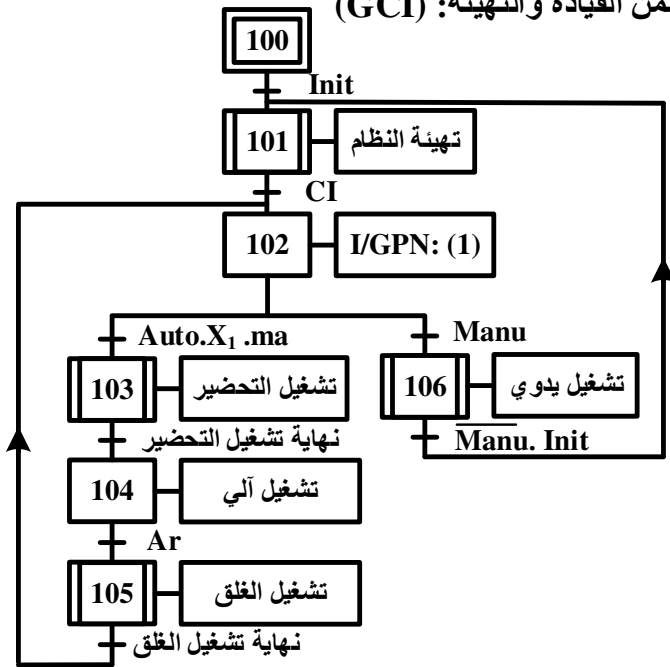
متمن الأشغولة 4: "الغلق"



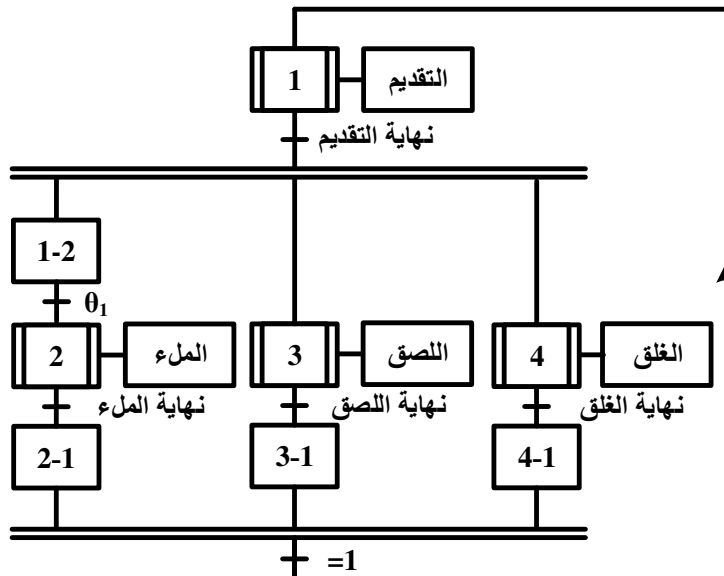
متمن الأمن: (GS)



متمن القيادة والتهيئة: (GCI)



متمن تنسيق الأشغولات: (GCT)



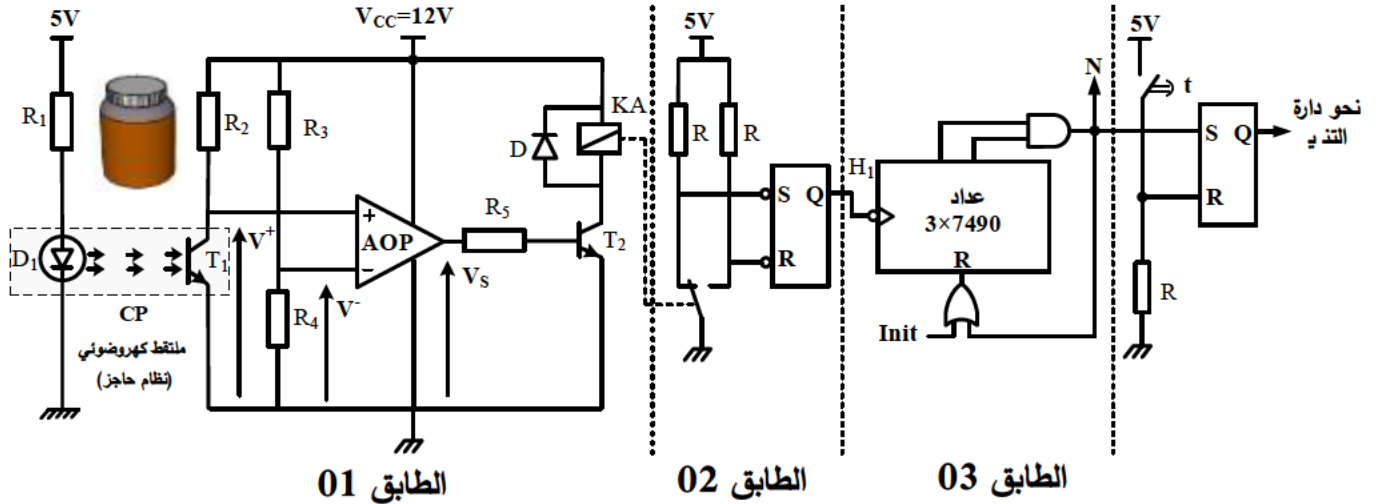
8. جدول الاختيارات التكنولوجية:

الأشغولة	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات
التقديم	Mpp₁ : محرك خطوة/خطوة.	سجل SN74198	N₁ : عدد الخطوات
الملء	Ev : كهروصمام. A : رافعة مزدوجة المفعول.	KEv : ملامس كهرومغناطيسي $\sim 24V$ dA⁺, dA⁻ : موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار $\sim 24V$.	a₀, a₁ : ملتقطات نهاية شوط الرافعة A .
لصق غطاء الألمنيوم	R_{ch} : مقاومة تسخين المادة اللاصقة B : رافعة أحادية المفعول. Mpp₂ : محرك خطوة/خطوة.	KR_{ch} : ملامس كهرومغناطيسي $\sim 24V$ dB : موزع كهروهوائي 3/2 أحادي الاستقرار $\sim 24V$ T₁ : مؤجلة. الدائرة المدمجة SAA1027	θ_2 : درجة حرارة المقاومة CTN b : ملتقط نهاية شوط الرافعة B t₁ : تأجيل 1 ثانية N₂ : عدد الخطوات.
الغلق	C : رافعة أحادية المفعول. D : رافعة أحادية المفعول. Mpp₃ : محرك خطوة/خطوة.	dC : موزع كهروهوائي 3/2 أحادي الاستقرار $\sim 24V$ dD : موزع كهروهوائي 3/2 أحادي الاستقرار $\sim 24V$ سجل بقلابات D T₂ : مؤجلة	c : ملتقط نهاية شوط الرافعة C d : ملتقط نهاية شوط الرافعة D و يكشف عن نهاية دوران المحرك Mpp₃ t₂ : تأجيل 1 ثانية.
عناصر القيادة المراقبة والحماية	Ma : زر التشغيل. Ar : زر التوقيف. Auto/Manu : مبدلة اختيار نمط التشغيل (آلي / يدوي). Init : زر التهيئة. AU : زر التوقف الاستعجالي. RT : مرحل حراري لحماية المحرك ثلاثي الطور. Rea : زر إعادة التسليح.		

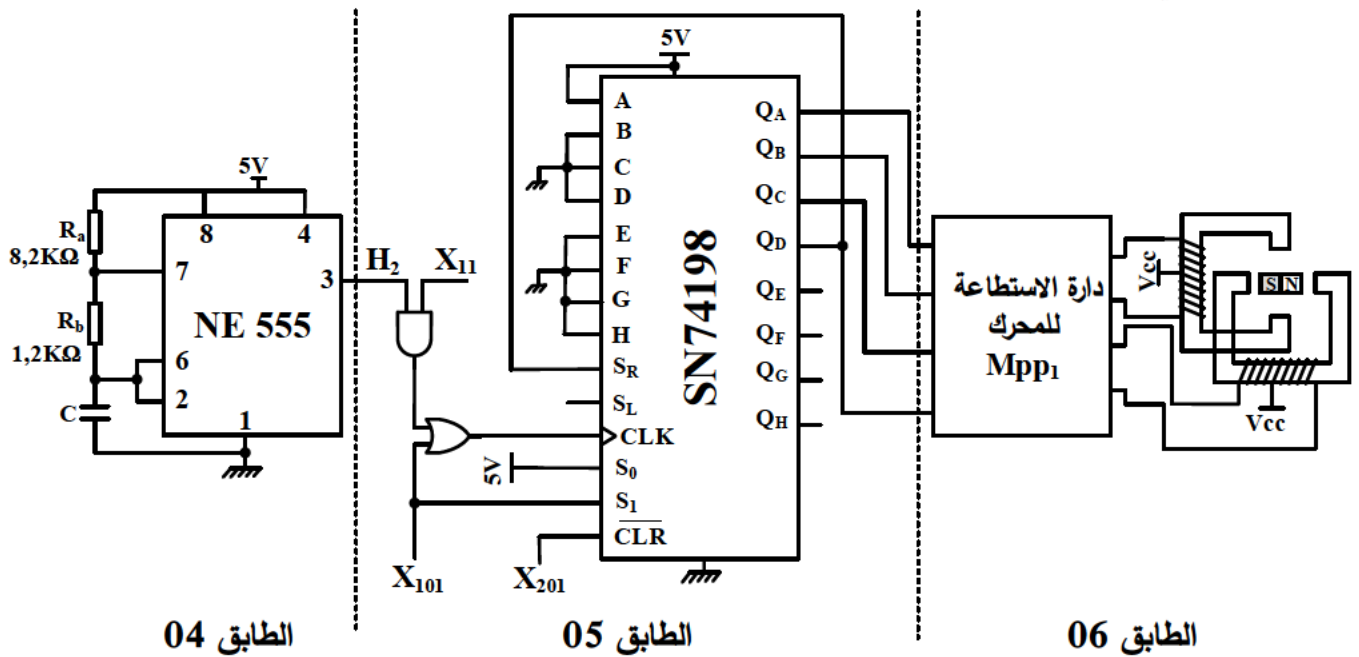
• شبكة التغذية ثلاثية الطور: $220/380V \sim, 50Hz$

9. الانجازات التكنولوجية:

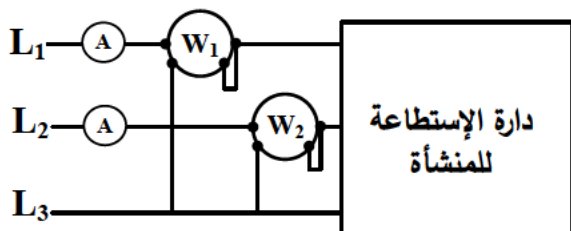
● دائرة الكشف و العد : (الشكل 01)



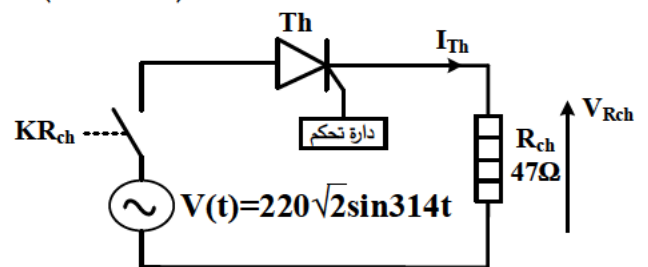
● دائرة التحكم في المحرك خطوة/خطوة MPP₁ : (الشكل 02)



● دائرة قياس استطاعة المنشأة : (الشكل 04)



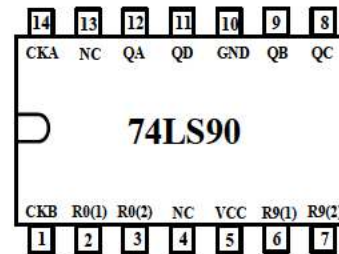
● دائرة تغذية مقاومة التسخين R_{ch} : (الشكل 03)



10. الملاحق:

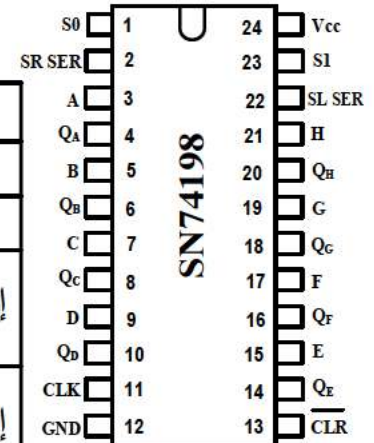
• الملحق 1 : مستخرج من وثائق الصانع للدائرة المندمجة 74LS90 :

R ₀₍₁₎	R ₀₍₂₎	R ₉₍₁₎	R ₉₍₂₎	Q _D	Q _C	Q _B	Q _A
1	1	0	×	0	0	0	0
1	1	×	0	0	0	0	0
×	×	1	1	1	0	0	1
×	0	×	0	Comptage			
0	×	0	×	Comptage			
0	×	×	0	Comptage			
×	0	0	×	Comptage			



• الملحق 2 : مستخرج من وثائق الصانع للدائرة المندمجة SN74198 :

INPUTS							OUTPUTS			
CLEAR	MODE		CLOCK	SERIAL		PARALLEL	Q _A Q _B ... Q _G Q _H			
	S ₁	S ₀		LEFT	RIGHT					
L	X	X	X	X	X	X	L L L L	مسح		
H	X	X	L	X	X	X	Q _{A0} Q _{B0} Q _{G0} Q _{H0}	احتفاظ		
H	H	H	↑	X	X	a...h	a b g h	شحن		
H	L	H	↑	X	H	X	H Q _{An} Q _{Fn} Q _{Gn}	إزاحة يمين		
H	L	H	↑	X	L	X	L Q _{An} Q _{Fn} Q _{Gn}			
H	H	L	↑	H	X	X	Q _{Bn} Q _{Cn} Q _{Hn} H	إزاحة يسار		
H	H	L	↑	L	X	X	Q _{Bn} Q _{Cn} Q _{Hn} L			
H	L	L	X	X	X	X	Q _{A0} Q _{B0} Q _{G0} Q _{H0}	احتفاظ		



• الملحق 3 : مستخرج من وثائق الصانع لمحرك البساط M :

<u>Data sheet for three-phase Squirrel-Cage-Motors SIMOTICS</u>							
Motor type : 1AV2094B SIMOTICS GP - 90 L - IM B5 - 4p							
U [V]	Δ/Y	f [Hz]	P [KW]	I [A]	N [1/min]	M [Nm]	
220	Δ	50	1,5	5,80	1435	10,0	
380	Y	50	1,5	3,30	1435	10,0	

العمل المطلوب:

الجزء الأول: 06,5 نقطة

- س1) أكمل مخطط النشاط البياني A0 على وثيقة الإجابة 1.
- س2) أنشئ متمن الأشغولة 2 "الملء" من وجهة نظر جزء التحكم.
- س3) أكمل ملء جدول معادلات التنشيط والتخميل والمخارج للأشغولة 4 "الغلق" على وثيقة الإجابة 1.
- س4) أكمل دائرة المعقّب الكهربائي للأشغولة 4 "الغلق" على وثيقة الإجابة 1.
- نريد تجسيد الأشغولة 3 "أصق غطاء الألمنيوم" صفحة 03 بالتكنولوجيا المبرمجة باستعمال المبرمج الآلي API
- س5) أكمل ملء جدول التعيينات للمداخل والمخارج والمتمن موجّه API بلغة الغرافسات على وثيقة الإجابة 02.

الجزء الثاني: 06 نقاط

- دائرة الكشف والعدّ (الشكل 01) صفحة 5:
- س6) أكمل ملء جدول تعيين الهياكل المادية الموجودة في الدارة على وثيقة الإجابة 2.
- س7) اكتب عبارة التّوتر V^- بدلالة V_{cc} ، R_3 و R_4 ثم احسب قيمته إذا علمت أن: $R_4 = 2R_3$
- س8) أكمل ملء جدول تشغيل الطّابقين 01 و 02 على وثيقة الإجابة 2.
- مستعينا بالملحق 1 صفحة 6: مستخرج من وثائق الصانع للدائرة المندمجة 74LS90.
- س9) أكمل ربط المخطط المنطقي للعداد لعدّ $N=240$ وعاء على وثيقة الإجابة 3.
- دائرة التحكم في المحرك خطوة/خطوة Mpp_1 (الشكل 02) صفحة 5:
- س10) احسب سعة المكثّفة C للحصول على دور إشارة السّاعة $T_2=0,16s$.
- س11) اكتب معادلة المدخل CLK بدلالة X_{101} ، X_{11} و H_2
- مستعينا بالملحق 2 صفحة 6: مستخرج من وثائق الصانع للدائرة المندمجة SN74198.
- س12) أكمل ملء الجدول الخاص بهذه الدارة على وثيقة الإجابة 3
- س13) حدّد قيمة كلٍّ من S_0 و S_1 عند شحن السّجل
- س14) أكمل ملء جدول تشغيل السّجل على وثيقة الإجابة 3.
- س15) احسب عدد الخطوات $N_{p/t}$ ، علما أن الخطوة الزاوية $\alpha_1=90^\circ$.

الجزء الثالث: 03,5 نقطة

- محوّل تغذية الملامس الكهرومغناطيسي KM (مرجعه: Legrand-44211):
- له الخصائص التّالية: $220/24\text{ V}$, 40VA , 50Hz
- أجريت عليه التّجارب التّالية: التّجربة في الفراغ: $P_{10}=3,9\text{W}$ ، $U_{20}=26,6\text{V}$
- التّجربة في قصر الدارة: $I_{2CC}=I_{2N}$ ، $P_{1CC}=3,6\text{W}$ ، $U_{1CC}=22,66\text{V}$
- التّجربة في الحمولة (حثة): $I_2=I_{2N}$ ، $\cos\varphi_2=0,6$
- س16) احسب نسبة التحويل في الفراغ m_0 ثم احسب قيمة التيار الإسمي في الثانوي I_{2N} .
- س17) احسب قيم العناصر المرجعة للثانوي X_s ، Z_s ، R_s .
- س18) احسب الاستطاعة المفيدة P_2 ثم استنتج مردود المحوّل η .

الجزء الرابع: 4 نقاط

- دائرة تغذية مقاومة التسخين R_{ch} (الشكل 03) صفحة 5:

س19) احسب القيمة المتوسطة لتوتر الحمل $V_{Rch moy}$ إذا علمت أن $I_{Th moy} = 1,8A$

س20) احسب زاوية القدر α

- دائرة قياس استطاعة المنشأة بطريقة الواطمتريين (الشكل 04) صفحة 5:

نتائج القياس: $P_1=3582w$ ، $P_2=1418w$

س21) احسب مختلف الاستطاعات (الفعالة P ، الردية Q ، الظاهرية S).

- دراسة محرك البساط M :

مستعينا ببيانات المحرك اللاتزامني ثلاثي الطور (220/380V) ذي الأربعة أقطاب في الملحق 3 من مستخرج

وثائق الصانع صفحة 06

س22) احسب سرعة التزامن n_s ثم الانزلاق g

س23) حدّد إقران المحرك ثم احسب الاستطاعة P_a الممتصة إذا علمت أن معامل استطاعته $\cos\varphi = 0,79$

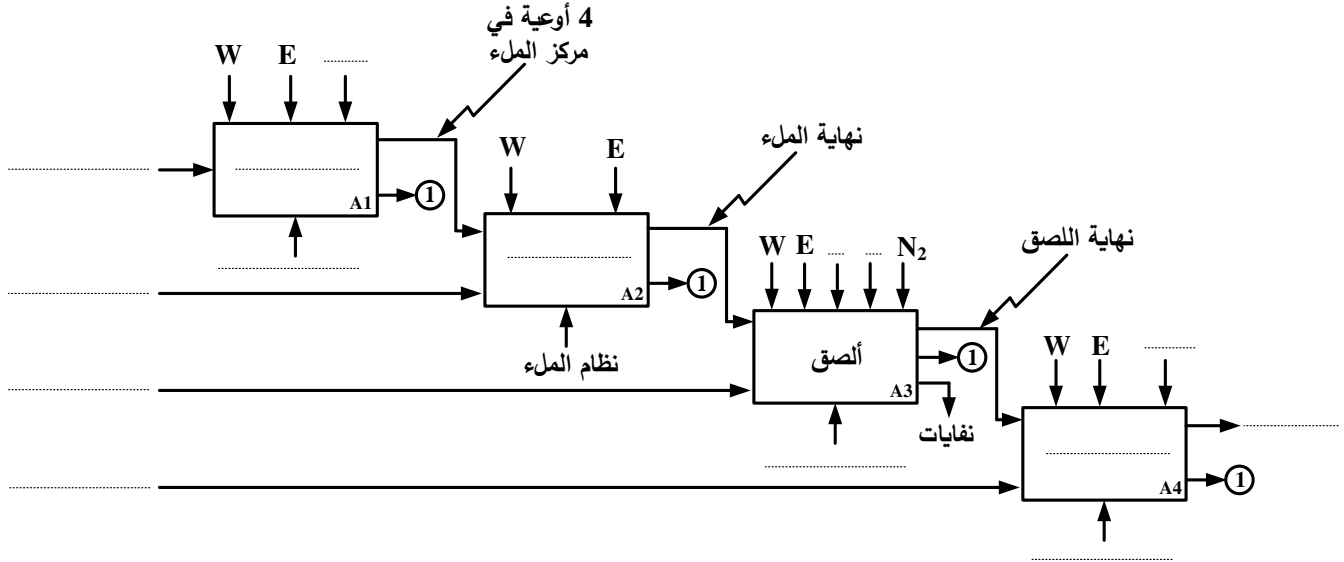
س24) احسب مردود المحرك



وثيقة الإجابة 1 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج1) مخطط النشاط البياني A0:

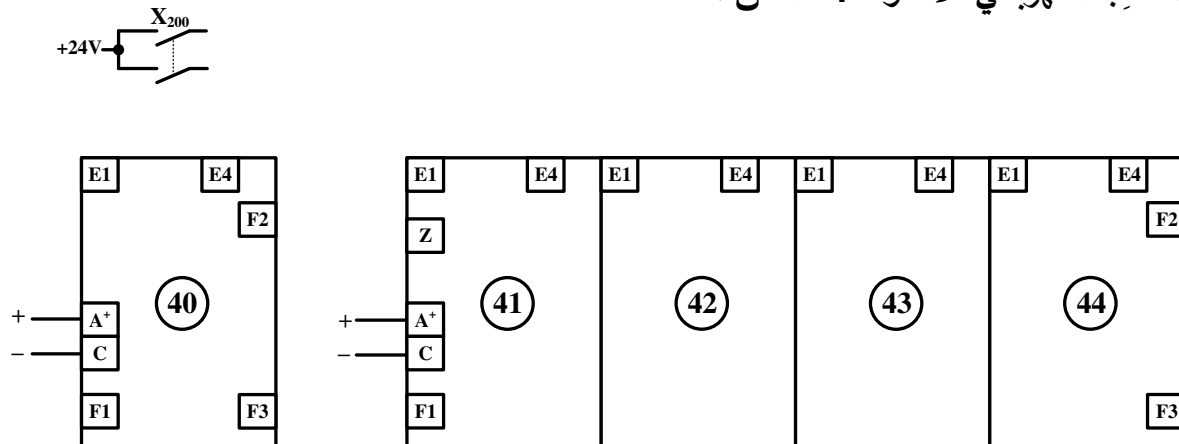
1: تقارير



ج3) جدول معادلات التنشيط والتخميل والمخارج للأشغولة 4 " الغلق ":

المراحل	معادلات التنشيط	معادلات التخميل	المخارج
X ₄₀			
X ₄₁			
X ₄₂			
X ₄₃			
X ₄₄			

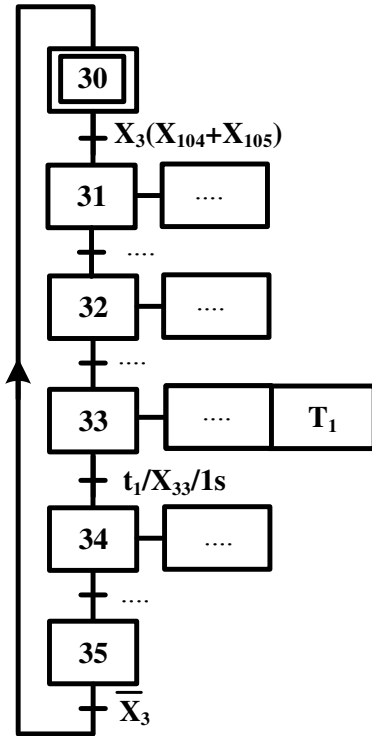
ج4) دائرة المعقّب الكهربائي للأشغولة 4 " الغلق ":



وثيقة الإجابة 2 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج5) جدول التّعينات للمداخل والمخارج والمتمن موجّه API للأشغولة 3:

جدول التّعينات: المتمن موجّه API للأشغولة 3:



المخارج		المداخل	
الترميز API	المخرج	الترميز API	المدخل
	KR _{ch}		θ_2
	dB		b
	Mpp ₂		N ₂

ج6) جدول تعيين الهياكل المادية الموجودة في دارة الكشف والعد:

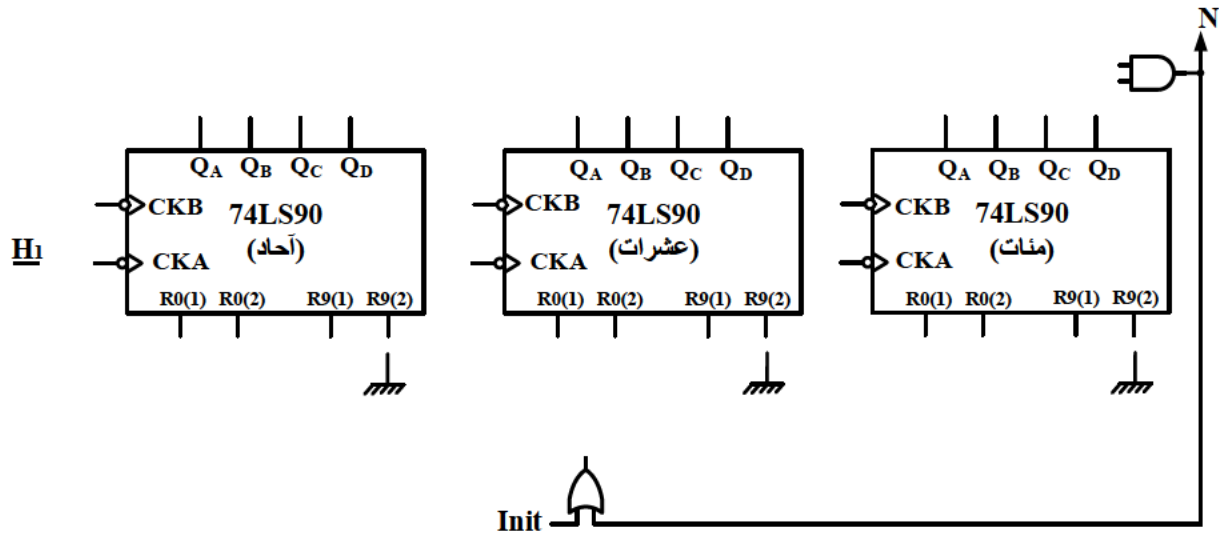
الهيكل المادي	عجلة حرة	مضخم عملي	باعث ضوئي	مستقبل ضوئي	توتر مرجعي	خلية كشف	دارة ضد الارتدادات	دارة العد
التعيين	D					الطابق 01		

ج8) جدول تشغيل الطّابقين 01 و 02 في دارة الكشف والعد:

الطابق 02			الطابق 01						
Q	R	S	الوشية KA مغذاة/غير مغذاة	المقحل T2 مسدود/مشيع	قيم التوتر في AOP			المقحل T1 مسدود/مشيع	
					V _s (v)	V ⁻ (v)	V ⁺ (v)		
						8			غياب الوعاء
						8			حضور الوعاء

وثيقة الإجابة 3 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج9) المخطط المنطقي للعداد لعدّ $N=240$ وعاء :

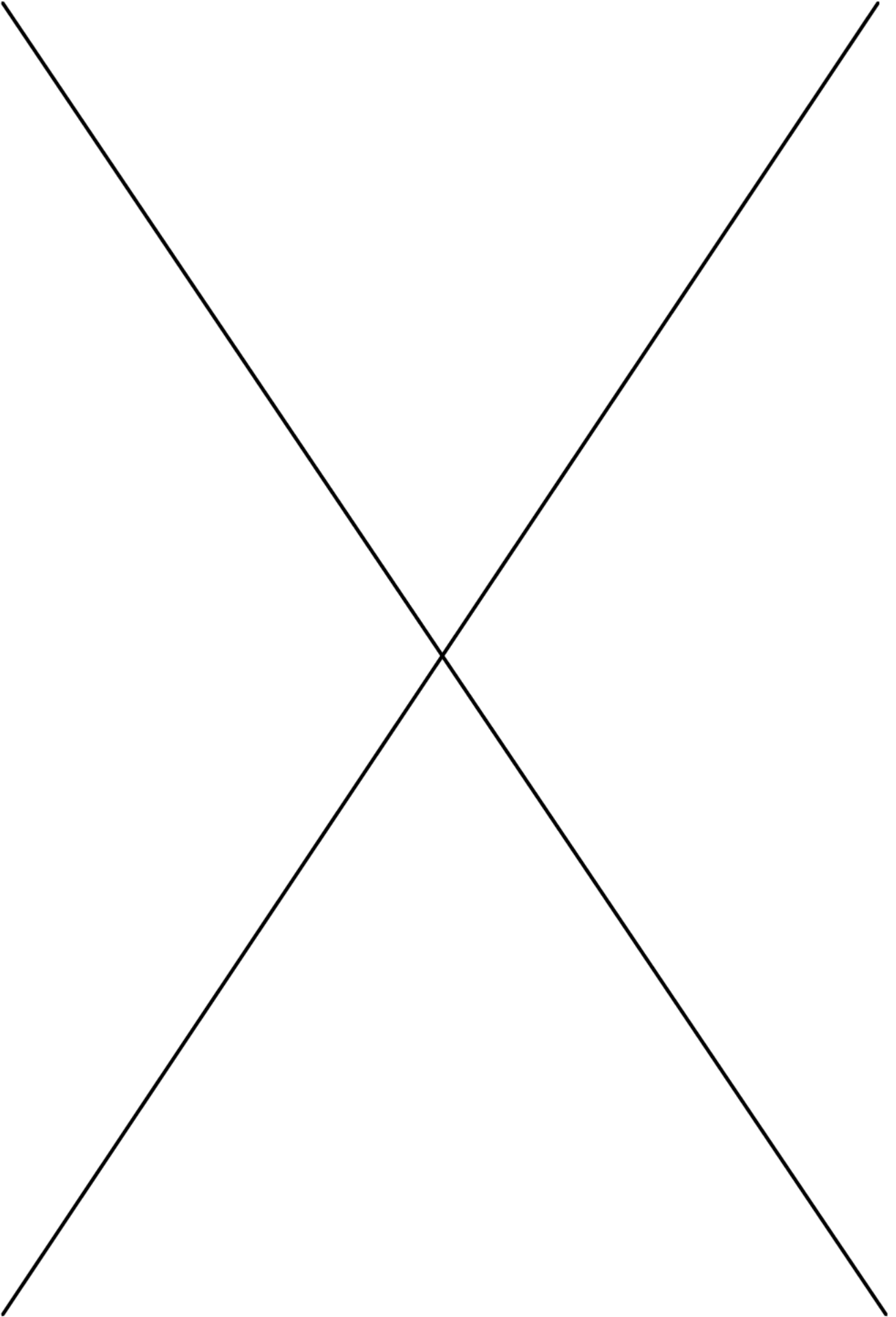


ج12) الجدول الخاص بدارة التّحكم في المحرك خطوة/ خطوة:

مداخل الدارة المندمجة SN74198				الطوابق			الوظيفة
S_1, S_0	$\overline{CLR}$	S_R, S_L	A B C D	الطابق 6	الطابق 5	الطابق 4	
التحكم في نمط التشغيل							

ج14) جدول تشغيل السّجل SN74198 :

X_{201}	X_{101}	X_{11}	مداخل التّحكم		CLK	مداخل الشّحن	المخارج				
			S_1	S_0		A B C D	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D	
0	0	0	0	1	0	1 0 0 0					مسح
1	1	0		1	↑	1 0 0 0					
1	0	1		1	↑	1 0 0 0					



الموضوع الثاني نظام آلي لتوضيب أجهزة كشف

يحتوي هذا النظام على 11 صفحة:

العرض: من الصفحة 12 إلى الصفحة 17.

العمل المطلوب: الصفحة 18 والصفحة 19

وثائق الإجابة: من الصفحة 20 إلى الصفحة 22

دفتري الشروط:

1. هدف التآلية: نظرا للزيادة المربعة في عدد ضحايا الاختناق بغاز أحادي أكسيد الكربون (CO)، شرعت مؤسسة سونلغاز بتزويد زبائننا بجهاز كاشف لهذا الغاز للحد من خطر هذا القاتل الصامت. يهدف هذا النظام إلى توضيب كمية كبيرة من أجهزة الكشف وبوتيرة سريعة.

2. وصف التشغيل: تأتي الأجهزة الكاشفة عن طريق بساط الاتيان يُديره المحرك M_1 ، ليتم تجميعها على شكل طبقة بـ 12 جهاز (تتكون الطبقة من 3 صفوف في كل صف 4 أجهزة)، ثم يتم تعبئتها على شكل طبقتين ($N=2$) في كل صندوق، بعد ذلك تحوّل لغلقتها وتصريفها، الإخلاء يتم عن طريق بساط يديره المحرك M_4 الذي يشتغل بصفة مستمرة.

• توضيح حول الأشغولة 5 "التحويل": عند تنشيط أشغولة تحويل الصناديق، ينطلق في آن واحد:

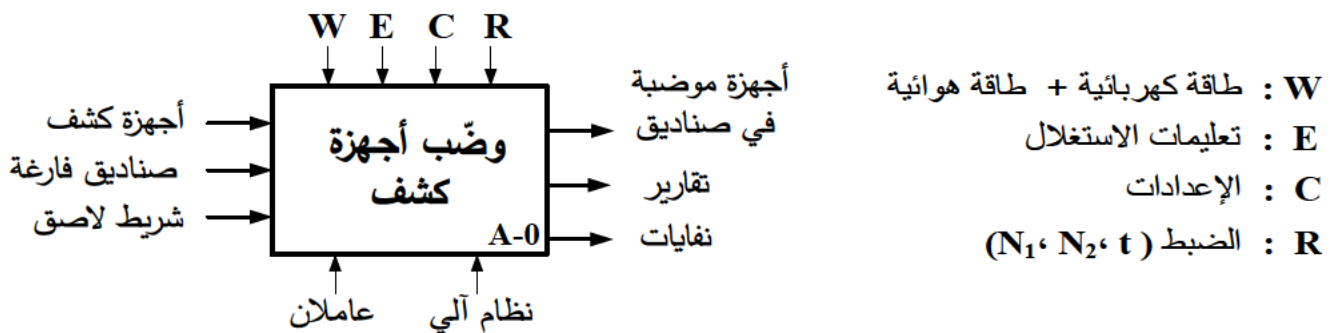
- المحرك M_2 للإتيان بصندوق فارغ ويتوقف عند الكشف عنه بواسطة الملتقط Cp_2 .

- المحرك M_3 لتحويل الصندوق المملوء ويتوقف عند الكشف عنه بواسطة الملتقط Cp_3 .

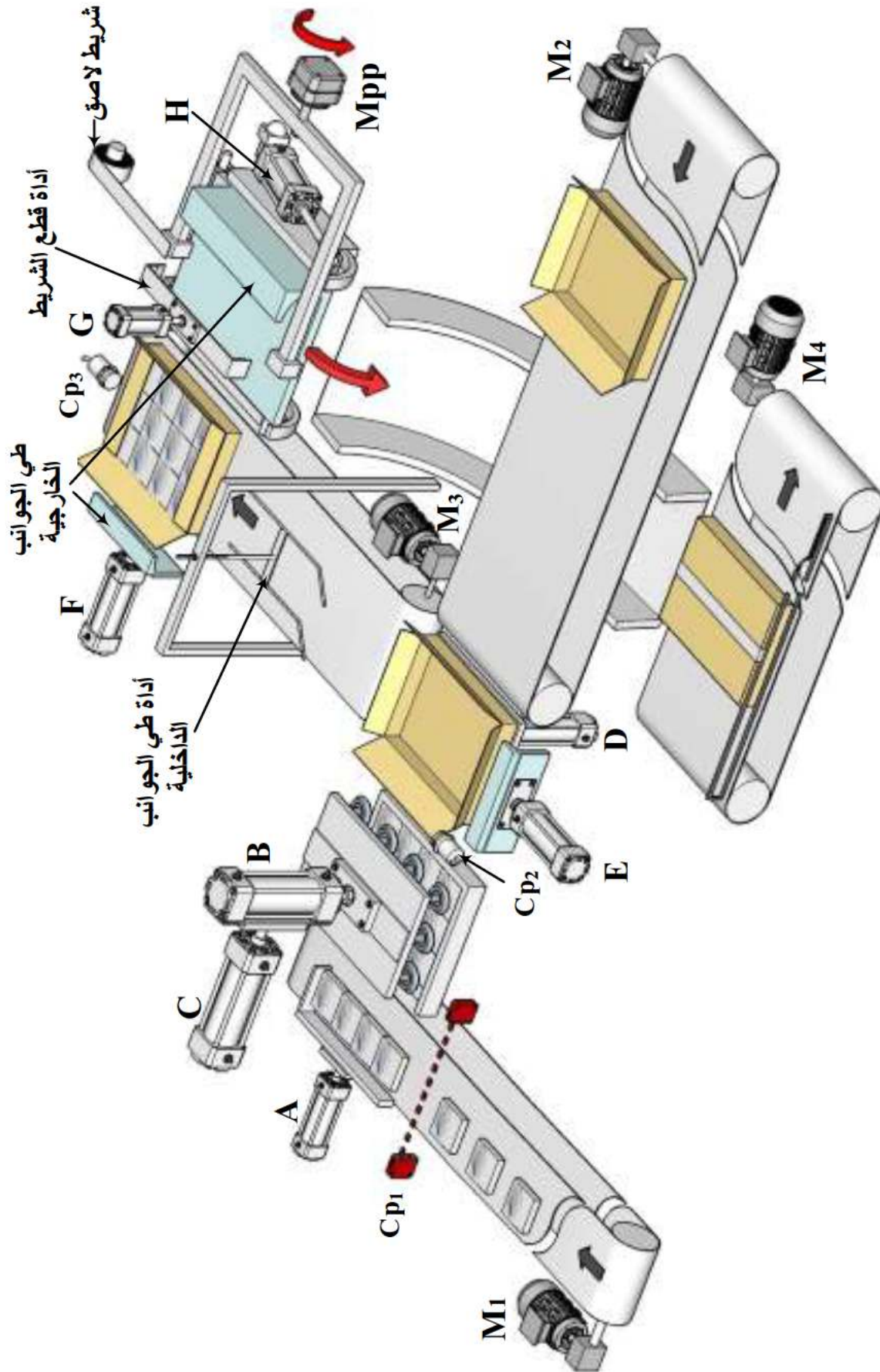
3. الاستغلال: يتطلب النظام عاملين أحدهما تقني مختص بعمليات القيادة والمراقبة وآخر دون اختصاص.

4. الأمن: حسب القوانين المعمول بها دوليا.

5. التحليل الوظيفي: (مخطّط النشاط A-0)



6. المناولة الهيكلية:

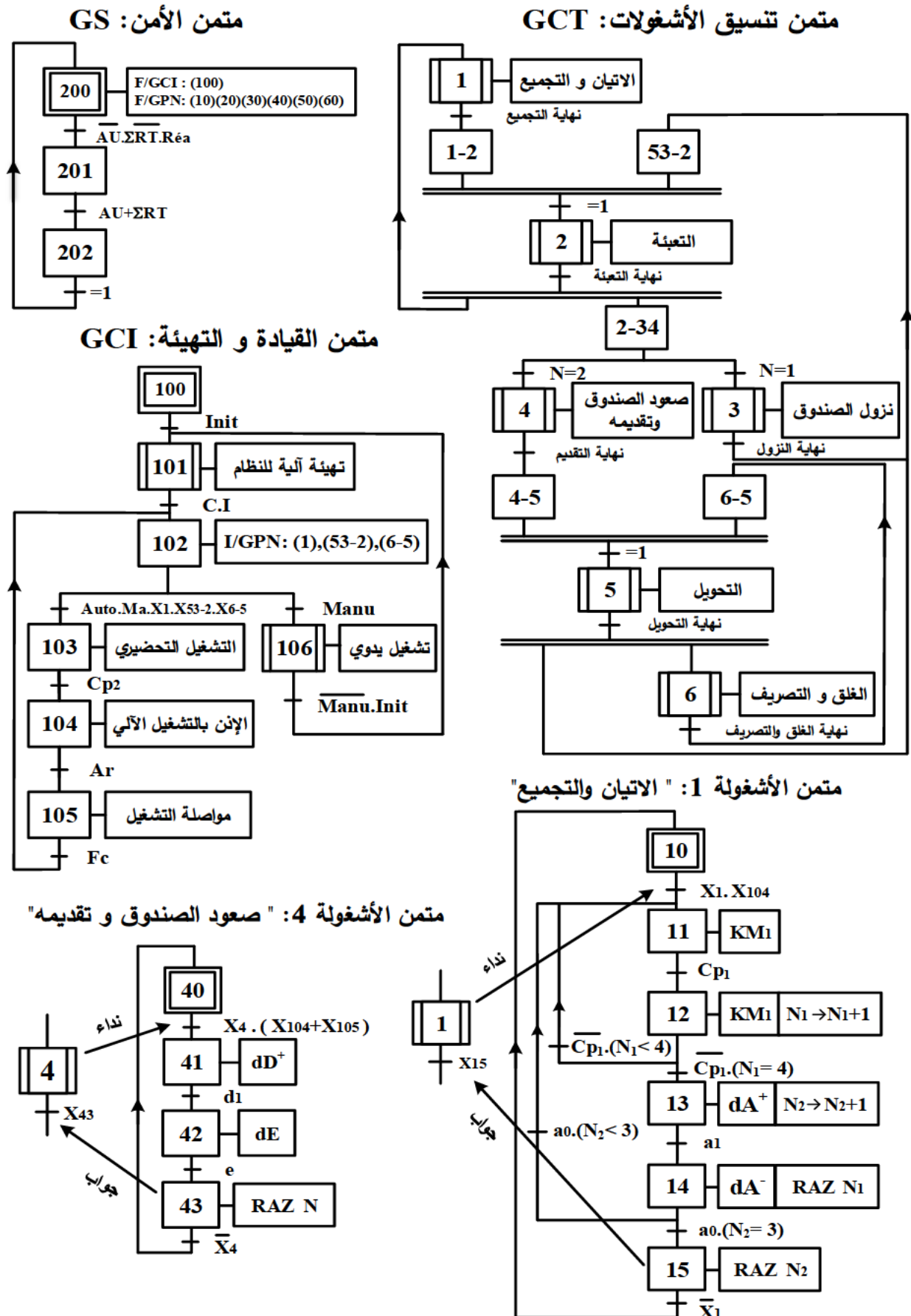


7. جدول الاختيارات التكنولوجية:

الأشغولة	المنفذات	المنفذات المتصدرة	الملتقطات
الاتيان والتجميع	A: رافعة مزدوجة المفعول. M ₁ : محرك لا تزامني ~3	dA^+, dA^- : موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار ~24V. KM ₁ : ملامس كهرومغناطيسي ~24V.	a ₁ , a ₀ : ملتقطا نهاية شوطي الرافعة A. Cp ₁ : ملتقط يكشف عن مرور جهاز. N ₁ =4: عدد الأجهزة في الصف. N ₂ =3: عدد الصفوف.
التعبئة	B: رافعة مزدوجة المفعول. C: رافعة مزدوجة المفعول. V: مصاصة هوائية أحادية الاستقرار.	(dC ⁺ , dC ⁻), (dB ⁺ , dB ⁻): موزعان كهروهوائيان 5/2 ثنائي الاستقرار ~24V. KV: موزع هوائي 3/2 أحادي الاستقرار ~24V.	b ₁ , b ₀ : ملتقطا نهاية شوطي الرافعة B. c ₁ , c ₀ : ملتقطا نهاية شوطي الرافعة C.
نزول الصندوق	D: رافعة مزدوجة المفعول.	-dD: موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار ~24V.	d ₀ : ملتقط نهاية شوط الرافعة D.
صعود الصندوق وتقديمه	D: رافعة مزدوجة المفعول. E: رافعة أحادية المفعول.	dD^+ : موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار ~24V. dE: موزع كهروهوائي 3/2 أحادي الاستقرار ~24V.	d ₁ : ملتقط نهاية شوط الرافعة D. e: ملتقط نهاية شوط الرافعة E.
التحويل	M ₂ : محرك لا تزامني ~3 M ₃ : محرك لا تزامني ~3	KM ₂ , KM ₃ : ملامسان كهرومغناطيسيان ~24V.	Cp ₂ : للكشف عن صندوق فارغ. Cp ₃ : للكشف عن صندوق مملوء.
الغلق والتصريف	F: رافعة مزدوجة المفعول. Mpp: محرك خ / خ G: رافعة أحادية المفعول. H: رافعة أحادية المفعول.	dF^+, dF^- : موزع كهروهوائي 5/2 ثنائي الاستقرار ~24V. Reg: سجل بقلابات D. dH, dG: موزعان كهروهوائيان 3/2 أحاديا الاستقرار ~24V. T: مؤجلة.	f ₁ , f ₀ : ملتقطا نهاية شوطي الرافعة F. $\alpha=180^\circ$: زاوية دوران Mpp. g: ملتقط نهاية شوط الرافعة G. h: ملتقط نهاية شوط الرافعة H. t=3s: زمن التأجيل.
القيادة المراقبة والحماية	Ma: زر التشغيل ، Ar: زر التوقيف ، AU: زر التوقيف الاستعجالي ، Init: زر التهئية ، Réa: زر إعادة التسليح RT ₁ , RT ₂ , RT ₃ , RT ₄ : تماسات المرحلات الحرارية لحماية المحركات M ₁ , M ₂ , M ₃ , M ₄		

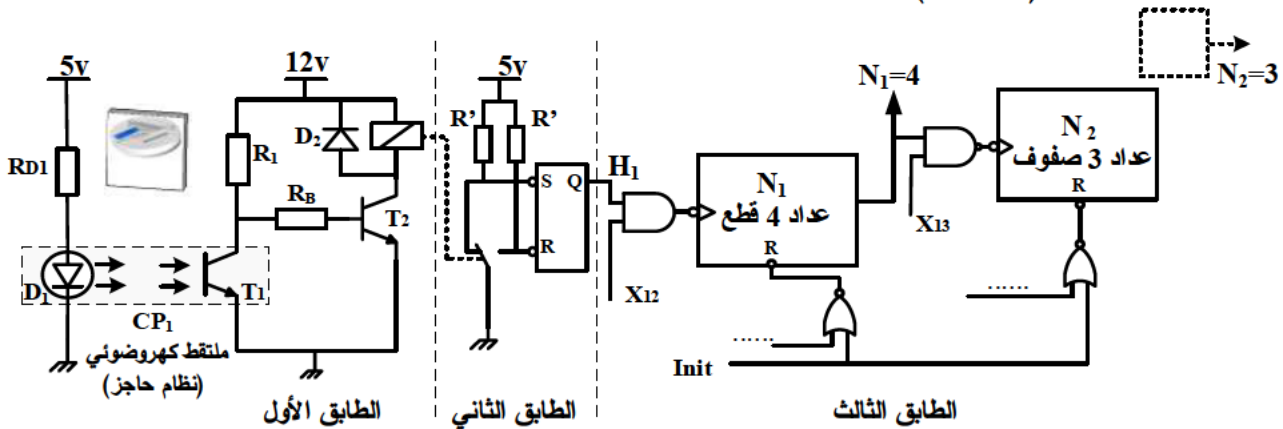
❖ شبكة التغذية ثلاثية الطور: 50Hz , ~220/380V

8. المناولة الزمنية:

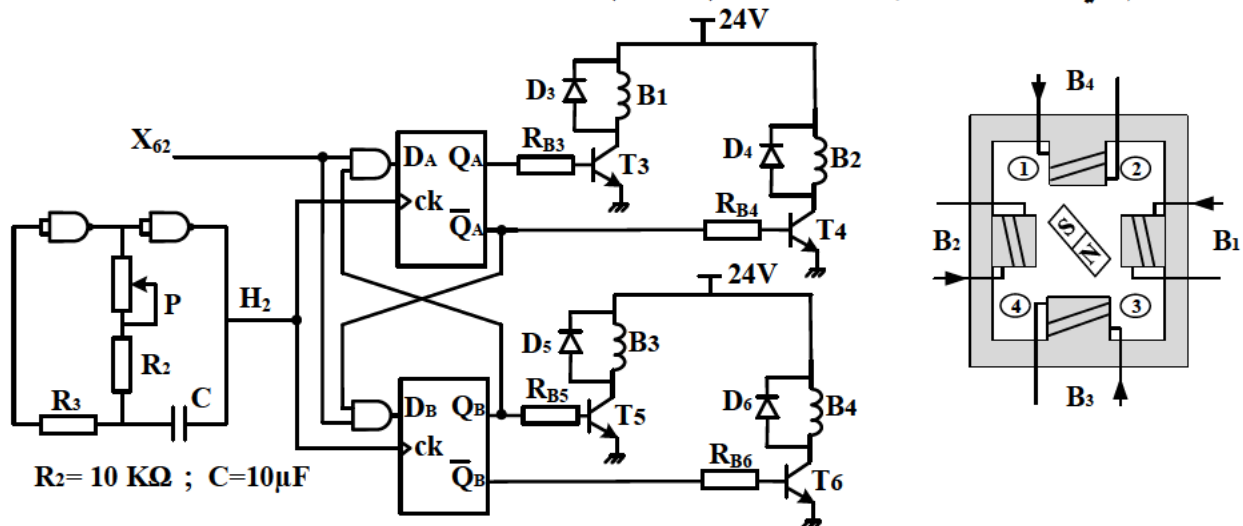


9. الإنجازات التكنولوجية:

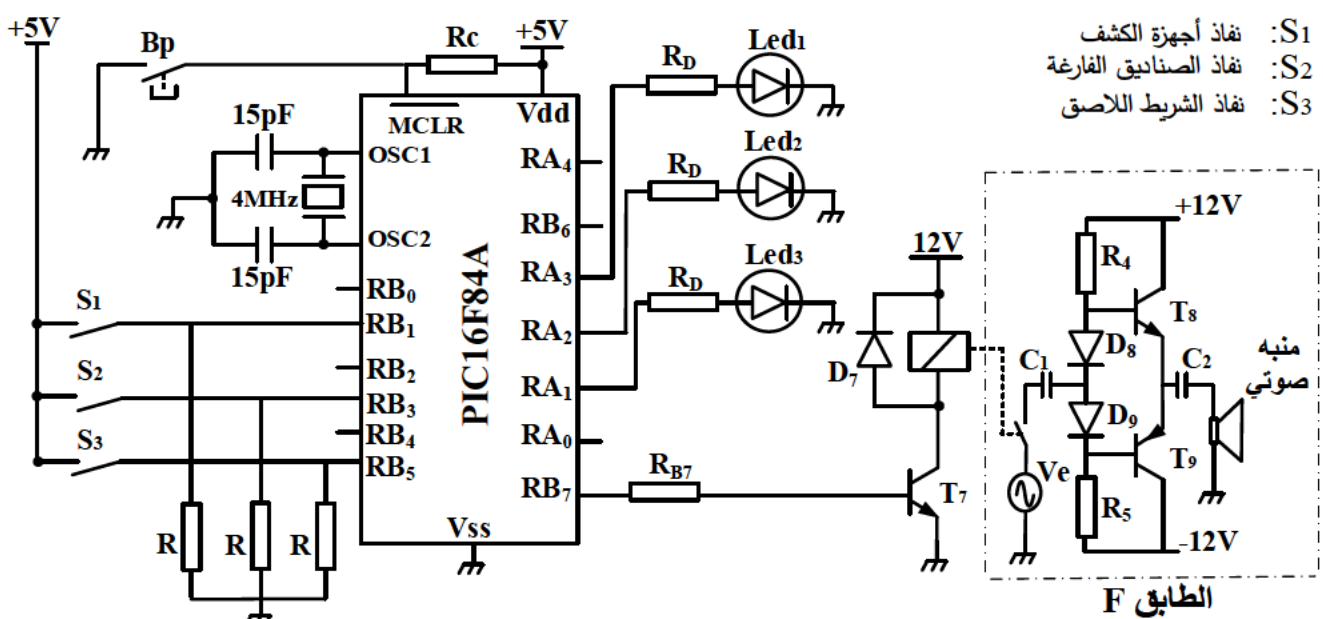
• **دائرة الكشف والعد: (الشكل 1)**



• دارة التّحكم في المحرك خطوة/ خطوة Mpp:(الشّكل 2)

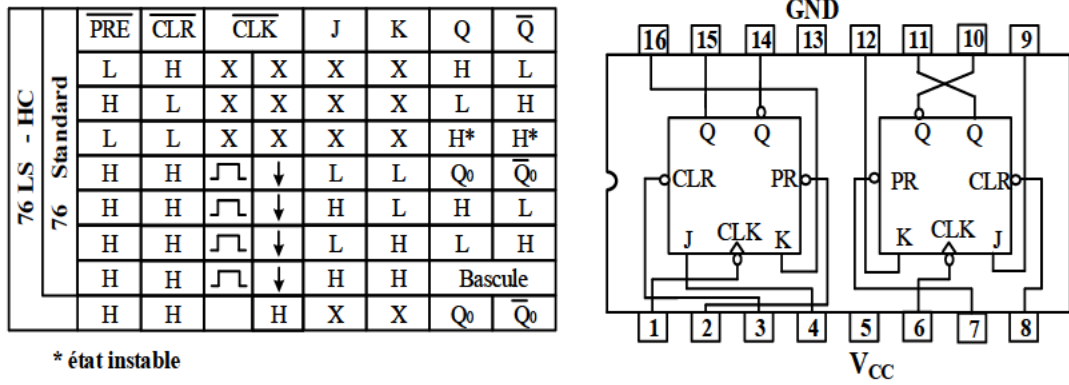


• دائرة المنبّه الصوتي والمشارية الضوئية باستعمال الميكرو مراقب PIC16F84A: (الشكل 3)

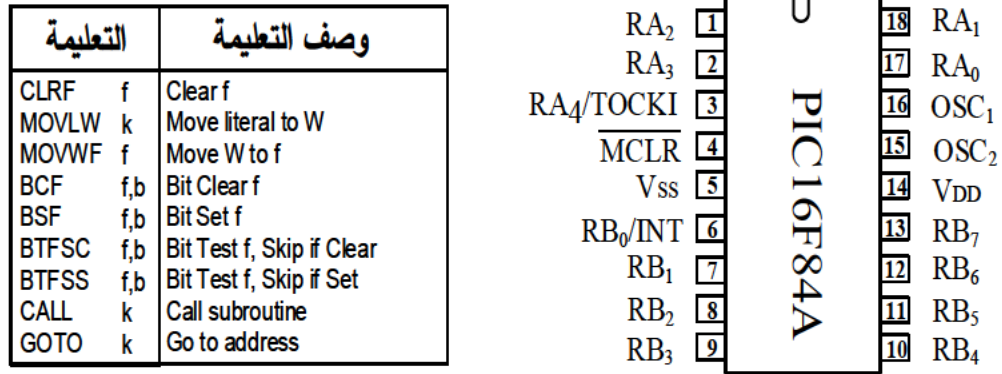


10. الملاحق:

- الملحق 1: مستخرج من وثائق الصانع للدائرة المندمجة 74LS76.



- الملحق 2: مستخرج من وثائق الصانع للميكرو مراقب PIC16F84A.



- الملحق 3: مواصفات المحرك اللآتزامني ثلاثي الطّور رباعي الأقطاب M_1 .

V	Hz	tr/min	KW	cosφ	η (%)
Δ 220	50	1450	2,2	0,85	83,2
Y 380					

- الملحق 4: عناصر خط التّغذية لبعض المحركات اللآتزامنية ثلاثية الطّور:

مرجع المحرك Référence du Moteur	مجال ضبط المرحل الحراري Zone de réglages de relais	الملاص الكهريائي Contacteur électrique	مرجع المرحل الحراري Référence du relais thermique	المنصهرات الموافقة للمرحلات المختارة Fusibles à associer aux relais choisis	
				aM	g1
FLS 90L	2,5 - 4	LC1-D093	LR1-D09308A65	6	10
FLS 100LK	4 - 6	LC1-D093	LR1-D09310A65	8	16
FLS 112M	7 - 10	LC1-D173	LR1-D09314A65	12	20
FLS 132S	10 - 13	LC1-D253	LR1-D12316A65	16	25

العمل المطلوب:

الجزء الأول: 07 نقاط

- (1) أكمل مخطط النشاط البياني A0 على وثيقة الإجابة 1.
- (س2) أنشئ متمن الأشغولة 5 "التحويل" من وجهة نظر جزء التحكم.
- (س3) حدّد دور المرحلة X_{202} في متمن الأمن صفحة 15.
- (س4) أكمل جدول معادلات التنشيط والتخميل والمخارج للأشغولة 4 "صعود الصندوق وتقديمه" على وثيقة الإجابة 1.
- (5) أكمل ربط دائرة المعقّب الهوائي للأشغولة 4 "صعود الصندوق وتقديمه" على وثيقة الإجابة 1.
- مستعينا بمتمن القيادة والتهيئة GCI ومتمن الأمن GS صفحة 15.
- (6) أكمل ملء دليل أساليب العمل والنّوقف GMMA على وثيقة الإجابة 2.

الجزء الثاني: 08 نقاط

• دائرة الكشف والعدّ (الشكل 1) صفحة 16:

- (س7) حدّد دور الطّوابق الثّلاث.
- (س8) املاّ جدول تشغيل دائرة الكشف على وثيقة الإجابة 2.
- مستعينا بمتمن الأشغولة 1 "الاتيان والتّجميع" صفحة 15 ومستخرج وثائق الصّانع في الملحق 1 صفحة 17.
- (س9) أكمل المخطط المنطقي للعدّادين N_1 و N_2 على وثيقة الإجابة 2.

• دائرة التّحكم في المحرك خطوة/خطوة Mpp (الشكل 2) صفحة 16:

- (س10) احسب قيمة المقاومة المتغيرة P من أجل تواتر إشارة السّاعة $f_2=2\text{Hz}$.
- (س11) اكتب معادلتين مدخلي القلابين D_A و D_B بدلالة المخرجين Q_A و Q_B والمرحلة X_{62} .
- (س12) املاّ جدول تشغيل دائرة التّحكم في المحرك خطوة/خطوة Mpp على وثيقة الإجابة 3.
- (س13) حدّد خصائص هذا المحرك Mpp والمتمثلة في m ، p ، k_1 و k_2 ثمّ احسب عدد الخطوات في الدّورة.

• دائرة المشايرة والمنبّه الصّوتي باستعمال الميكرو مراقب PIC16F84A (الشكل 3) صفحة 16:

- لتنبيه العامل بنفاد الأجهزة الكاشفة، الصّناديق الفارغة أو الشّريط اللاصق، يشتغل المنبّه الصوتي والمشايرة الضوئية (LED) ذات ألوان مختلفة لمدة زمنية معينة من أجل معرفة نوع المادة النافذة.
- (س14) أكمل على وثيقة الإجابة 3، ملء السّجلين TRISA و TRISB (المنافذ غير المستعملة تبرمج كمداخل).
 - مستعينا بمستخرج وثائق الصّانع في الملحق 2 صفحة 17.
 - (س15) أكمل كتابة التّعليقات والتّعليقات لبرنامج تهيئة المداخل والمخارج على وثيقة الإجابة 3.
 - (س16) اذكر اسم الطابق F وحدّد دور الثنائيتين D_8 و D_9 .

الجزء الثالث: 05 نقاط

• دراسة محول تغذية المنفذات المتصدرة للمنشأة.

المحول المستعمل ذو المرجع 044217 يحمل الخصائص التالية: 630VA ; 220/24V ; 50Hz
أجريت عليه بعض القياسات أعطت ما يلي:

$I_{2CC}=I_{2N}$	P_{10}	$P_{totales}$
	25,5W	80,9W

س17) احسب التيار الاسمي في الثانوي I_{2N}

س18) احسب قيمة المقاومة المرجعة للثانوي R_s .

من أجل حمولة يمرّ فيها تيار اسمي I_{2N} وذات معامل استطاعة $\cos\varphi_2=0,6$.

س19) احسب الاستطاعة الفعالة P_2 .

س20) احسب مردود المحول η .

• دراسة المحرك M_1 :

مستعينا بمواصفات المحرك اللاتزامني ثلاثي الطور رباعي الأقطاب M_1 في الملحق 3 صفحة 17:

س21) احسب سرعة تزامن المحرك n_s ثم احسب الانزلاق g .

س22) احسب الاستطاعة الممتصة P_a .

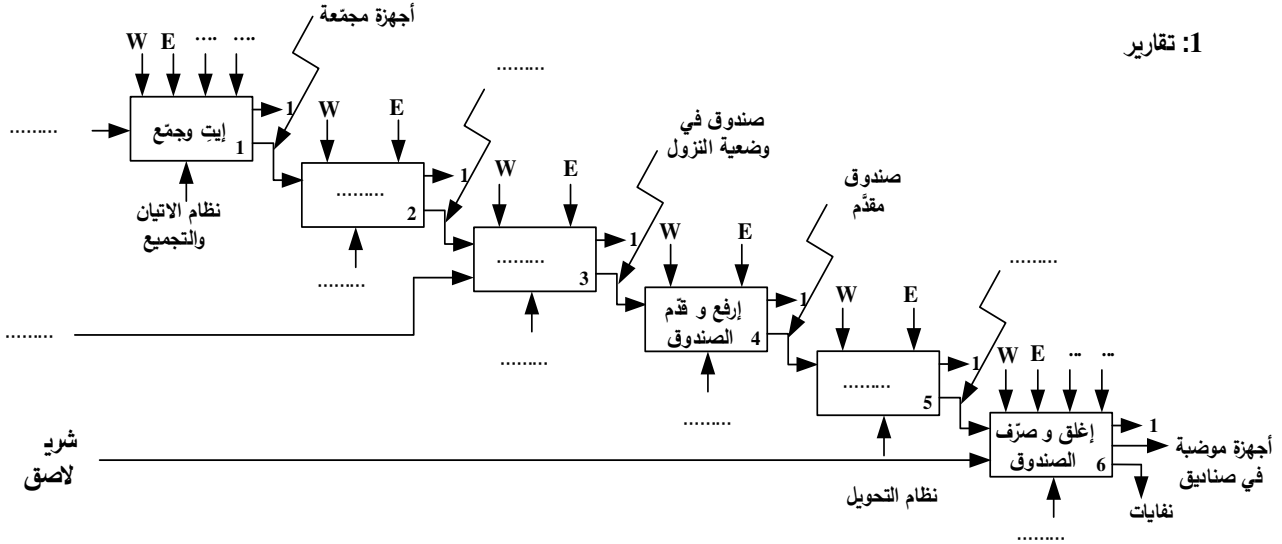
س23) احسب التيار الممتص من طرف المحرك.

مستعينا بعناصر خط التغذية لبعض المحركات اللاتزامنية ثلاثية الطور في الملحق 4 صفحة 17.

س24) املاً جدول اختيار عناصر خط التغذية المناسبة للمحرك M_1 على وثيقة الإجابة 3.

وثيقة الإجابة 1 (تعاد مع أوراق الإجابة)

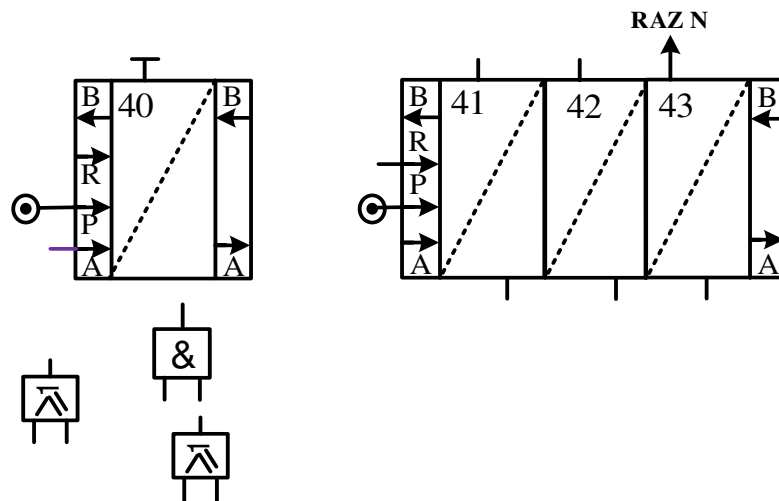
ج1) مخطط النشاط البياني A0:



ج4) جدول معادلات التنشيط والتحميل والمخارج للأشغولة 4 " صعود الصندوق وتقديمه ":

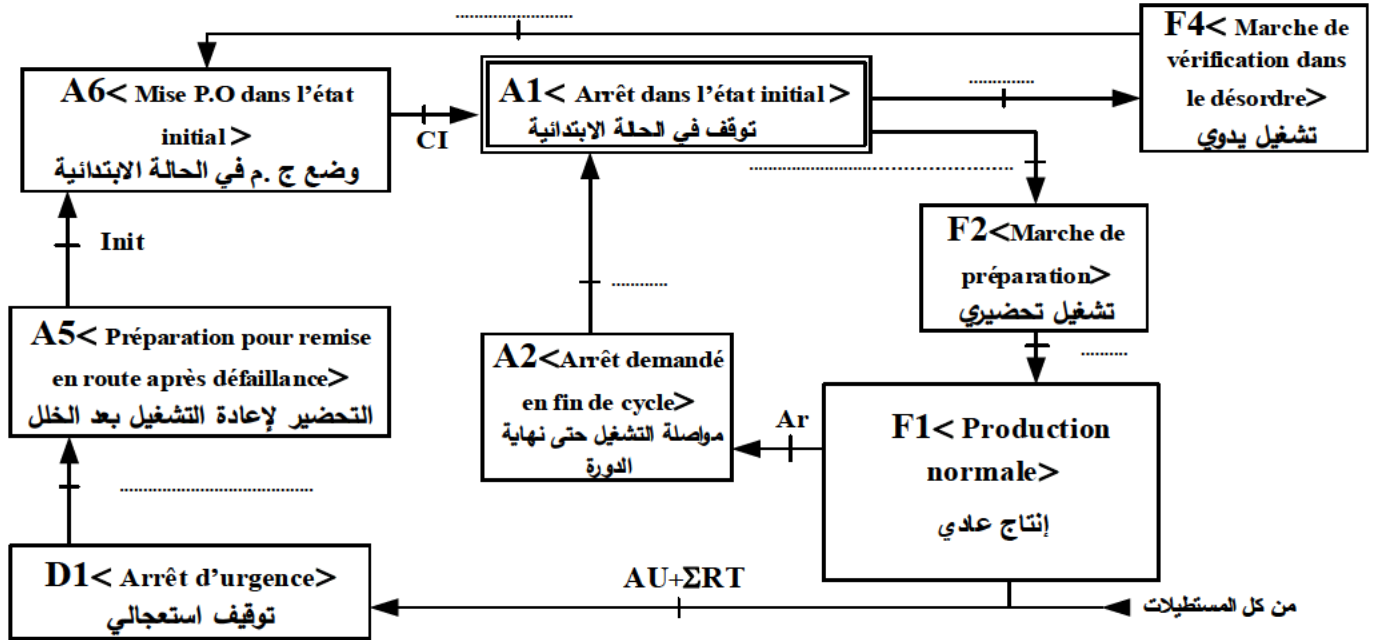
المرحلة	معادلات التنشيط	معادلات التحميل	المخارج
X ₄₀			
X ₄₁			
X ₄₂			
X ₄₃			

ج5) المعقّب الهوائي للأشغولة 4 "صعود الصندوق وتقديمه":



وثيقة الإجابة 2 (تعداد مع أوراق الإجابة)

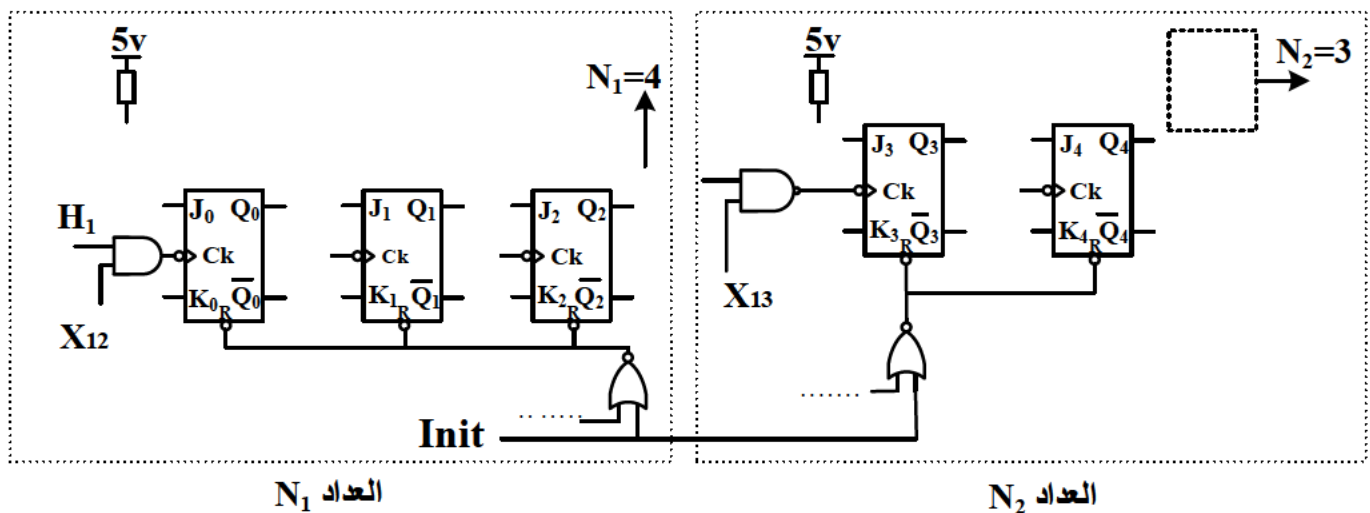
ج6) دليل أساليب العمل والتوقف GMMA:



ج8) جدول تشغيل دارة الكشف:

Q	R	S	حالة المقفل T_2 مشبع/مسدود	حالة المقفل T_1 مشبع/مسدود	
					غياب الجهاز
					حضور الجهاز

ج9) المخطط المنطقي للعدادين N_1 و N_2 :



وثيقة الإجابة 3 (تعاد مع أوراق الإجابة)

ج12) جدول تشغيل دائرة التحكم في المحرك خطوة/خطوة Mpp:

المخارج		حالة الوشائع (محركة = 1 ، غير محركة = 0)				وضعية الدوار
Q _B	Q _A	B4	B3	B2	B1	
						1
						2
						3
						4

ج14) ملء السجلين TRISA و TRISB:

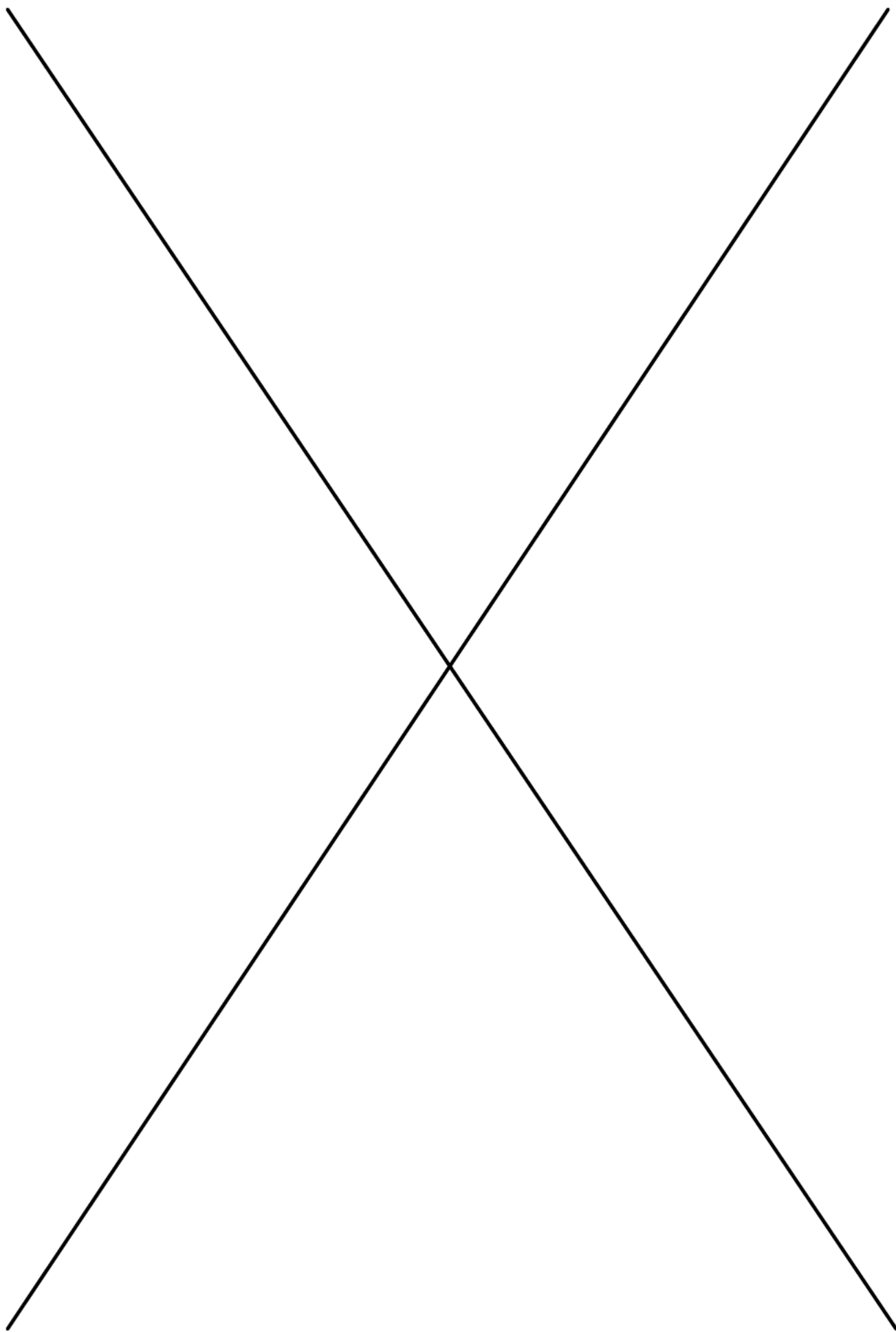
TRIS A								TRIS B							
RA ₄				RA ₀				RB ₇				RB ₀			
—	—	—													

ج 15) كتابة التعليمات والتعليقات لبرنامج تهيئة المداخل والمخارج:

BSF STATUS,5 ; نضع 1 في البيت 5 من سجل الحالة للذهاب الى البنك 1
 ; نضع القيمة 16(11) في سجل العمل
 MOVWF TRISA ; نضع محتوى سجل العمل في السجل TRISA
 MOVLW 0X7F ;
 MOVWF TRISB ;
 ; نضع 0 في البيت 5 من سجل الحالة للرجوع الى البنك 0
 GOTO DEBUT ;

ج24) عناصر خط التغذية المناسبة للمحرك M₁:

المنصهرات الموافقة للمرحل المختار	مرجع المرحل الحراري	الاماس الكهربائي	مجال ضبط المرحل الحراري	مرجع المحرك
.....				



العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)																								
مجموع	مجزأة																									
1,5	15 × 0,1	ج1) مخطط النشاط البياني A0: 1: تقارير																								
1,5	مرحلة+ انتقالية 0,125 × 4 نداء+ جواب 0,25 الأفعال 0,25 × 3	ج2) تمتن الأشغولة 2 "الملء" من وجهة نظر جزء التحكم:																								
1,25	التشيط 0,1 × 5 التحميل 0,1 × 5 المخارج 0,25	ج3) جدول معادلات التنشيط والتحميل والمخارج للأشغولة 4 " الغلق ": <table><tr><th>المراحل</th><th>معادلات التنشيط</th><th>معادلات التحميل</th><th>المخارج</th></tr><tr><td>X_{40}</td><td>$X_{44} \cdot \bar{X}_4 + X_{200}$</td><td>$X_{41}$</td><td>/</td></tr><tr><td>X_{41}</td><td>$X_{40} \cdot X_4 (X_{104} + X_{105})$</td><td>$X_{42} + X_{200}$</td><td>dC</td></tr><tr><td>X_{42}</td><td>$X_{41} \cdot c$</td><td>$X_{43} + X_{200}$</td><td>dD Mpp₃</td></tr><tr><td>X_{43}</td><td>$X_{42} \cdot d$</td><td>$X_{44} + X_{200}$</td><td>dD T₂</td></tr><tr><td>X_{44}</td><td>$X_{43} \cdot t_2$</td><td>$X_{40} + X_{200}$</td><td>/</td></tr></table>	المراحل	معادلات التنشيط	معادلات التحميل	المخارج	X_{40}	$X_{44} \cdot \bar{X}_4 + X_{200}$	X_{41}	/	X_{41}	$X_{40} \cdot X_4 (X_{104} + X_{105})$	$X_{42} + X_{200}$	dC	X_{42}	$X_{41} \cdot c$	$X_{43} + X_{200}$	dD Mpp ₃	X_{43}	$X_{42} \cdot d$	$X_{44} + X_{200}$	dD T ₂	X_{44}	$X_{43} \cdot t_2$	$X_{40} + X_{200}$	/
	المراحل	معادلات التنشيط	معادلات التحميل	المخارج																						
X_{40}	$X_{44} \cdot \bar{X}_4 + X_{200}$	X_{41}	/																							
X_{41}	$X_{40} \cdot X_4 (X_{104} + X_{105})$	$X_{42} + X_{200}$	dC																							
X_{42}	$X_{41} \cdot c$	$X_{43} + X_{200}$	dD Mpp ₃																							
X_{43}	$X_{42} \cdot d$	$X_{44} + X_{200}$	dD T ₂																							
X_{44}	$X_{43} \cdot t_2$	$X_{40} + X_{200}$	/																							

ج4) دائرة المعقب الكهربائي لأشغولة 2 "الغلق":	الانتقاليات	1,5	0,2 x 5	التشيط 0,25	التحميل 0,25																					
ج5) جدول التعيينات للمداخل والمخارج والمتمن موجّه API للأشغولة "3"	جدول التعيينات	0,75	ترميز المدخل 0,25	ترميز المخرج 0,25	ملء الغرافسات 0,25	30 X₃ (X₁₀₄+X₁₀₅) 31 O₁ I₁ 31 O₂ I₂ 32 O₂ T₁ t₁/X₃₂/1s 33 O₃ I₃ 34 X₃ <table><thead><tr><th colspan="2">المخارج</th><th colspan="2">المدخل</th></tr><tr><th>الترميز API</th><th>المخرج</th><th>الترميز API</th><th>المدخل</th></tr></thead><tbody><tr><td>O₁</td><td>KR_{ch}</td><td>I₁</td><td>θ₂</td></tr><tr><td>O₂</td><td>dB</td><td>I₂</td><td>b</td></tr><tr><td>O₃</td><td>Mpp₂</td><td>I₃</td><td>N₂</td></tr></tbody></table> • تقبل عنوانة المداخل و المخارج حسب العتاد • يأخذ التلميذ العلامة الكاملة في حالة ملء فراغات المتمن بشكل صحيح	المخارج		المدخل		الترميز API	المخرج	الترميز API	المدخل	O ₁	KR _{ch}	I ₁	θ ₂	O ₂	dB	I ₂	b	O ₃	Mpp ₂	I ₃	N ₂
المخارج		المدخل																								
الترميز API	المخرج	الترميز API	المدخل																							
O ₁	KR _{ch}	I ₁	θ ₂																							
O ₂	dB	I ₂	b																							
O ₃	Mpp ₂	I ₃	N ₂																							
ج6) جدول تعيين الهياكل المادية الموجودة في دائرة الكشف والعد:		0,75	6 x 0,125			<table><thead><tr><th>الهيكل المادي</th><th>عجلة حرة</th><th>مضخم عملي</th><th>باعث ضوئي</th><th>مستقبل ضوئي</th><th>توتر مرجعي</th><th>خلية كشف</th><th>دائرة ضد الارتدادات</th><th>دائرة العد</th></tr></thead><tbody><tr><td>التعيين</td><td>D</td><td>AOP</td><td>D₁</td><td>T₁</td><td>V⁻ أو (V_{R4})</td><td>الطابق 01</td><td>الطابق 02</td><td>الطابق 03</td></tr></tbody></table>	الهيكل المادي	عجلة حرة	مضخم عملي	باعث ضوئي	مستقبل ضوئي	توتر مرجعي	خلية كشف	دائرة ضد الارتدادات	دائرة العد	التعيين	D	AOP	D ₁	T ₁	V ⁻ أو (V _{R4})	الطابق 01	الطابق 02	الطابق 03		
الهيكل المادي	عجلة حرة	مضخم عملي	باعث ضوئي	مستقبل ضوئي	توتر مرجعي	خلية كشف	دائرة ضد الارتدادات	دائرة العد																		
التعيين	D	AOP	D ₁	T ₁	V ⁻ أو (V _{R4})	الطابق 01	الطابق 02	الطابق 03																		
ج7) كتابة عبارة التوتر V ⁻ ثم حساب قيمته إذا كانت R ₄ =2R ₃ :		0,5	2 x 0,25			$V^- = V_{cc} \times \frac{R_4}{R_3 + R_4}$ حساب قيمته: $V^- = V_{cc} \times \frac{2R_3}{R_3 + 2R_3} = V_{cc} \times \frac{2R_3}{3R_3} = \frac{2}{3} V_{cc} = 8V$																				

ج8) جدول تشغيل الطابقين 01 و 02 في دارة الكشف والعد:											
1,0	كل عمود 0,125 X 8	الطابق 02			الطابق 01					غياب الوعاء	
		Q	R	S	الوشية KA مغذاة/غير مغذاة	المحل T2 مسدود/مشبع	قيم التوتر في AOP				المحل T1 مسدود/مشبع
							V _s (v)	V ⁻ (v)	V ⁺ (v)		
		1	0	1	غير مغذاة	مسدود	0	8	0		مشبع
0	1	0	مغذاة	مشبع	12	8	12	مسدود	حضور الوعاء		

1,0	ربط البوابة 'و' 0,25 ربط الدارات 0,5 R ₉ (1), R ₉ (2) 0,125 R ₀ (1), R ₀ (2) 0,125	ج9) المخطط المنطقي للعداد لعد 240 وعاء:									

0,5	0,25 0,25	ج10) حساب سعة المكثفة C:									
		$T = (R_a + 2R_b) \cdot C \cdot \ln 2$ $\Rightarrow C = \frac{T}{(R_a + 2R_b) \cdot \ln 2}$ $C = \frac{0,16}{(8,2 + 2 \times 1,2) \times 10^3 \times \ln 2} = 21,56 \mu F \approx \mathbf{22 \mu F}$									

0,25	0,25	ج11) كتابة معادلة المدخل CLK:									
$\mathbf{CLK = X_{101} + H_2 \cdot X_{11}}$											

0,75	كل عمود 0,125 X 6	ج12) الجدول الخاص بدارة التحكم في المحرك خطوة/خطوة:									
		مداخل الدارة المندمجة SN74198				الطوابق			الوظيفة		
		S ₁ S ₀	CLR	S _R S _L	A B C D	الطابق 6	الطابق 5	الطابق 4			
		التحكم في نمط التشغيل	مسح السجل (تصفير) السجل أو الارجاع للصفر)	(مداخل) الازاحة يمين/ يسار	الشحن أو الكتابة أو مداخل التفرع	المحرك خ / خ ودارة استطاعته	سجل إزالة (التحكم في المحرك خ/خ)	توليد إشارة الساعة (قلاب لامستقر توقيتية مولد نبضات مذبذب)			

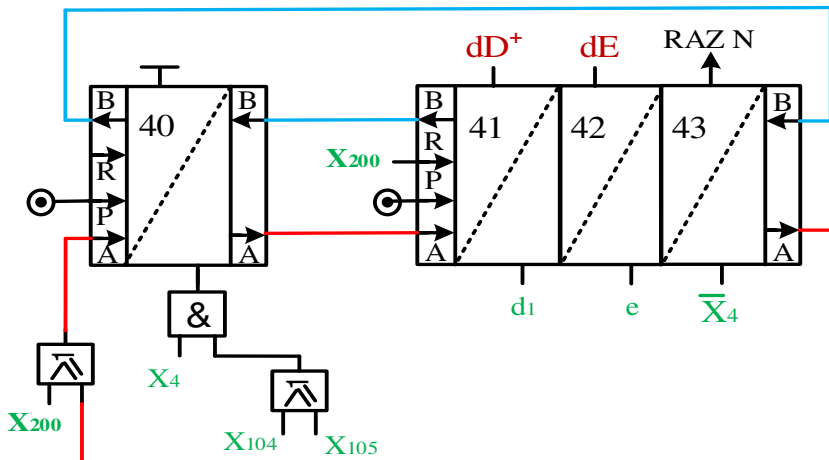
0,25	$\frac{2}{X}$ 0,125	ج13) قيمة كل من S_0 و S_1 عند شحن السّجل. من الملحق2 صفحة 6 قيمة كل من S_0 و S_1 عند شحن السّجل $S_0= S_1= 1$ تقبل الإجابة: $S_0= S_1= H$																																																																						
0,75	كل عمود 0,125 $\times$ 6	ج14) جدول تشغيل السّجل SN74198: <table><tr><th rowspan="2">X₂₀₁</th><th rowspan="2">X₁₀₁</th><th rowspan="2">X₁₁</th><th colspan="2">مداخل التحكم</th><th rowspan="2">CLK</th><th colspan="4">مداخل الشحن</th><th colspan="4">المخارج</th><th rowspan="2"></th></tr><tr><th>S₁</th><th>S₀</th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>Q_A</th><th>Q_B</th><th>Q_C</th><th>Q_D</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>مسح</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>↑</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>شحن</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>↑</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>إزاحة يمين</td></tr></table>	X ₂₀₁	X ₁₀₁	X ₁₁	مداخل التحكم		CLK	مداخل الشحن				المخارج					S ₁	S ₀	A	B	C	D	Q _A	Q _B	Q _C	Q _D	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	مسح	1	1	0	1	1	↑	1	0	0	0	1	0	0	0	شحن	1	0	1	0	1	↑	1	0	0	0	0	1	0	0	إزاحة يمين
X ₂₀₁	X ₁₀₁	X ₁₁				مداخل التحكم			CLK	مداخل الشحن				المخارج																																																										
			S ₁	S ₀	A	B	C	D		Q _A	Q _B	Q _C	Q _D																																																											
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	مسح																																																										
1	1	0	1	1	↑	1	0	0	0	1	0	0	0	شحن																																																										
1	0	1	0	1	↑	1	0	0	0	0	1	0	0	إزاحة يمين																																																										
0,25	$\frac{2}{\times}$ 0,125	ج15) حساب عدد الخطوات $N_{p/t}$: $N_{p/t} = \frac{360}{\alpha} = \frac{360}{90} = 4$																																																																						
1,0	$\frac{2}{\times}$ 0,25 $\frac{2}{\times}$ 0,25	ج16) حساب نسبة التحويل في الفراغ m_0: $m_0 = \frac{U_{20}}{U_1} = \frac{26,6}{220} = 0,12$ حساب قيمة التيار الإسمي في الثانوي I_{2N}: $S_N = U_{2N} \times I_{2N} \Rightarrow I_{2N} = \frac{S_N}{U_{2N}} = \frac{40}{24} = 1,666 \approx 1,67A$																																																																						
1,5	$\frac{2}{\times}$ 0,25 $\frac{2}{\times}$ 0,25 $\frac{2}{\times}$ 0,25	ج17) حساب قيم العناصر المرجعة للثانوي X_S ، Z_S، R_S: $R_S = \frac{P_{1CC}}{I_{2CC}^2} = \frac{P_{1CC}}{I_{2N}^2} = \frac{3,6}{1,67^2} = 1,29\Omega$ $Z_S = \frac{m_0 \times U_{1CC}}{I_{2CC}} = \frac{m_0 \times U_{1CC}}{I_{2N}} = \frac{0,12 \times 22,66}{1,67} = 1,628 = 1,63\Omega$ $Z_S = \sqrt{R_S^2 + X_S^2} \Rightarrow X_S = \sqrt{Z_S^2 - R_S^2} = \sqrt{1,63^2 - 1,29^2} = 0,996 = 1\Omega$																																																																						

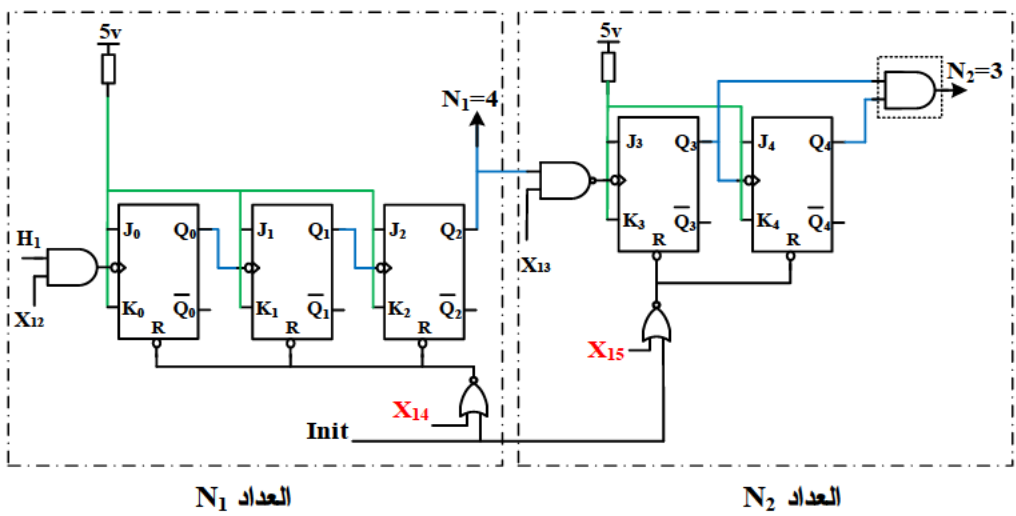
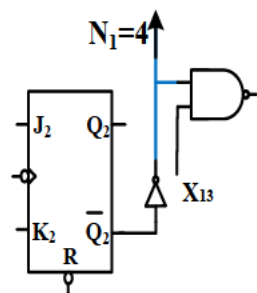
ج18) حساب الاستطاعة المفيدة P_2 واستنتاج المردود:

تقبل الإجابة:

0,5	2 x 0,25	ج19) حساب القيمة المتوسطة لتوتر الحمولة $V_{Rch\ moy}$: $V_{Rchmoy} = R_{ch} \times I_{Thmoy} = 47 \times 1,8 = 84,6V$
0,5	2 x 0,25	ج20) حساب زاوية القرح α $V_{Rchmoy} = \frac{V_{max}}{2\pi} (1 + \cos\alpha) \Rightarrow \cos\alpha = \frac{V_{Rchmoy} \times 2\pi}{V_{max}} - 1 = \frac{84,6 \times 6,28}{220 \times \sqrt{2}} - 1$ $\cos\alpha = 0,707 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$
1,5	3 x 0,5	ج21) حساب مختلف الإستطاعات - الاستطاعة الفعالة P: $P = P_1 + P_2$ $P = 3582 + 1418 = 5000W$ - الاستطاعة الردية Q: $Q = \sqrt{3} \times (P_1 - P_2) = \sqrt{3} \times (3582 - 1418) = 3743VAR$ - الاستطاعة الظاهرية S: $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ $S = \sqrt{5000^2 + 3743^2} = 6245VA$
0,5	0,25 0,25	ج22) حساب سرعة التزامن: $n_s = \frac{60f}{p} = \frac{60 \times 50}{2} = 1500 \text{ tr/min}$ حساب الانزلاق: $g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1500 - 1435}{1500} = 0,0433 = 04,33\%$
0,75	0,25 2 x 0,25	ج23) تحديد اقران المحرك ثم حساب الاستطاعة الممتصة: اقران المحرك يقرن المحرك اقرانا نجميا حساب الاستطاعة الممتصة: $P_a = \sqrt{3}UI\cos\phi = \sqrt{3} \times 380 \times 3,3 \times 0,79 = 1715,87W$
0,25	2 x 0,125	ج24) حساب المردود $\eta = \frac{P_u}{P_a} = \frac{1500}{1715,87} = 0,8742 = 87,42\%$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)																				
مجموع	مجزأة																					
1,5	15 x 0,1	ج(1) مخطط النشاط البياني A0: 1: تقارير																				
1,5	مراحل + استقبااليات 1,0 المخارج 0,25 تمثيل الاشغولة 0,25	ج(2) متمن الأشغولة 5 "التحويل" من وجهة نظر جزء التحكم:																				
0,25	0,25	ج(3) دور المرحلة X202 في متمن الأمن: تفادي الاستحالة التكنولوجية في المنطق المربوط																				
1,25	معادلات التنشيط 0,5 معادلات التخميل 0,5 المخارج 0,25	ج(4) جدول معادلات التنشيط والتخميل والمخارج للأشغولة 4 " صعود الصندوق وتقديمه " <table><thead><tr><th>المرحلة</th><th>معادلات التنشيط</th><th>معادلات التخميل</th><th>المخارج</th></tr></thead><tbody><tr><td>X40</td><td>$X_{43} \cdot \bar{X}_4 + X_{200}$</td><td>$X_{41}$</td><td></td></tr><tr><td>X41</td><td>$X_{40} \cdot X_4 \cdot (X_{104} + X_{105})$</td><td>$X_{42} + X_{200}$</td><td>dD⁺</td></tr><tr><td>X42</td><td>$X_{41} \cdot d_1$</td><td>$X_{43} + X_{200}$</td><td>dE</td></tr><tr><td>X43</td><td>$X_{42} \cdot e$</td><td>$X_{40} + X_{200}$</td><td>RAZ N</td></tr></tbody></table>	المرحلة	معادلات التنشيط	معادلات التخميل	المخارج	X40	$X_{43} \cdot \bar{X}_4 + X_{200}$	X_{41}		X41	$X_{40} \cdot X_4 \cdot (X_{104} + X_{105})$	$X_{42} + X_{200}$	dD ⁺	X42	$X_{41} \cdot d_1$	$X_{43} + X_{200}$	dE	X43	$X_{42} \cdot e$	$X_{40} + X_{200}$	RAZ N
	المرحلة	معادلات التنشيط	معادلات التخميل	المخارج																		
X40	$X_{43} \cdot \bar{X}_4 + X_{200}$	X_{41}																				
X41	$X_{40} \cdot X_4 \cdot (X_{104} + X_{105})$	$X_{42} + X_{200}$	dD ⁺																			
X42	$X_{41} \cdot d_1$	$X_{43} + X_{200}$	dE																			
X43	$X_{42} \cdot e$	$X_{40} + X_{200}$	RAZ N																			

1,0	استقباليات 0,5 تنشيط + تحميل 0,25 المخارج 0,25	ج5) دائرة المعقب الهوائي للأشغولة 4 " صعود الصندوق وتقديمه": 																		
1,5	0,25x6	ج6) دليل أساليب العمل والتوقف GMMA:																		
0,75	0,25x3	ج7) دور الطوابق: الطابق الأول: دائرة الكشف الطابق الثاني: دائرة ضد الارتدادات الطابق الثالث: دائرة العد																		
1,0	0,1 X 10	ج8) جدول تشغيل دائرة الكشف: <table><tr><th>Q</th><th>R</th><th>S</th><th>حالة المقفل T₂ مشبع/مسدود</th><th>حالة المقفل T₁ مشبع/مسدود</th><th></th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>مسدود</td><td>مشبع</td><td>غياب الجهاز</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>مشبع</td><td>مسدود</td><td>حضور الجهاز</td></tr></table>	Q	R	S	حالة المقفل T ₂ مشبع/مسدود	حالة المقفل T ₁ مشبع/مسدود		1	0	1	مسدود	مشبع	غياب الجهاز	0	1	0	مشبع	مسدود	حضور الجهاز
Q	R	S	حالة المقفل T ₂ مشبع/مسدود	حالة المقفل T ₁ مشبع/مسدود																
1	0	1	مسدود	مشبع	غياب الجهاز															
0	1	0	مشبع	مسدود	حضور الجهاز															

1,0	ربط K و J بالتغذية 0,25	ج9) المخطط المنطقي للعدادين N_1 و N_2:  العداد N_1 العداد N_2																																									
	الربط بين القلابات 0,25																																										
	البوابة 0,25																																										
	الارجاع إلى الصفر 0,125																																										
	X 2																																										
		قبل الإجابة الثانية: في حالة توصيل $\bar{Q}_2$ ببوابة نفي مع مدخل البوابة لإشارة الساعة للعداد N_2. 																																									
0,5	2 x 0,25	ج10) حساب قيمة المقاومة المتغيرة P من أجل تواتر إشارة الساعة $f_2=2\text{Hz}$ $T_2 = \frac{1}{f_2} = 2,2(P + R_2)C \Rightarrow P = \frac{1}{2,2 \cdot f_2 \cdot C} - R_2$ $= \frac{1}{2,2 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} - 10 \cdot 10^3$ $P = 12,73\text{K}\Omega$																																									
0,25	2 X 0,125	ج11) معادلتا مدخلي القلابين D_A و D_B بدلالة المخارج Q_A و Q_B والمرحلة X_{62}: $D_A = X_{62} \cdot Q_B$ $D_B = X_{62} \cdot \bar{Q}_A$																																									
1,5	كل عمود 0,25 x 6	ج12) جدول تشغيل دائرة التحكم في المحرك خطوة-خطوة Mpp: <table><thead><tr><th colspan="2">المخارج</th><th colspan="4">حالة الوشائع (محرّضة=1 ، غير محرّضة=0)</th><th rowspan="2">وضعية الدوار</th></tr><tr><th>Q_B</th><th>Q_A</th><th>B4</th><th>B3</th><th>B2</th><th>B1</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>4</td></tr></tbody></table>	المخارج		حالة الوشائع (محرّضة=1 ، غير محرّضة=0)				وضعية الدوار	Q_B	Q_A	B4	B3	B2	B1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	2	1	1	0	1	0	1	3	1	0	0	1	1	0	4
المخارج		حالة الوشائع (محرّضة=1 ، غير محرّضة=0)				وضعية الدوار																																					
Q_B	Q_A	B4	B3	B2	B1																																						
0	0	1	0	1	0	1																																					
0	1	1	0	0	1	2																																					
1	1	0	1	0	1	3																																					
1	0	0	1	1	0	4																																					

1,0	$\begin{array}{r} 4 \\ \times \\ 0,125 \end{array}$	ج13) خصائص المحرك خطوة-خطوة ثم حساب عدد الخطوات: $m=4$ و تقبل الإجابة 'عدد الوشائع أربعة' $p=1$ و تقبل الإجابة 'عدد أزواج الأقطاب 1' $k_1=1$ و تقبل الإجابة 'المحرك أحادي القطبية' $k_2=1$ و تقبل الإجابة 'تبديل متناظر' حساب عدد الخطوات في الدورة: $N_{p/t} = m. p. k_1. k_2 = 4 \times 1 \times 1 \times 1 = 4$																																																
0,5	$\begin{array}{r} 2 \\ \times \\ 0,25 \end{array}$	ج14) ملء السجلين TRISA و TRISB: <table> <tr> <th colspan="8">TRIS A</th> <th colspan="8">TRIS B</th> </tr> <tr> <th colspan="4">RA₄</th> <th colspan="4">RA₀</th> <th colspan="4">RB₇</th> <th colspan="4">RB₀</th> </tr> <tr> <td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>1</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td> <td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td> <td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td> </tr> </table>	TRIS A								TRIS B								RA ₄				RA ₀				RB ₇				RB ₀				—	—	—	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
TRIS A								TRIS B																																										
RA ₄				RA ₀				RB ₇				RB ₀																																						
—	—	—	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1																																			
1,0	$\begin{array}{r} \text{كل فراغ} \\ 0,20 \\ \times \\ 5 \end{array}$	ج15) كتابة التعليمات والتعليقات لبرنامج تهيئة المداخل والمخارج: BSF STATUS,5 ; نضع 1 في البيت 5 من سجل الحالة للذهاب الى البنك 1 MOVLW 0X11 ; نضع القيمة (11)₁₆ في سجل العمل MOVWF TRISA ; نضع محتوى سجل العمل في السجل TRISA MOVLW 0X7F ; نضع القيمة (7F)₁₆ في سجل العمل MOVWF TRISB ; نضع محتوى سجل العمل في السجل TRISB BCF STATUS,5 ; نضع 1 في البيت 5 من سجل الحالة للرجوع الى البنك 0 GOTO DEBUT ; اذهب إلى DEBUT تقبل كل التعليمات والتعليقات التي لها نفس المعنى.																																																
0,5	$\begin{array}{r} 2 \\ \times \\ 0,25 \end{array}$	ج16) اسم الطابق F ودور الثنائيتين D₈ و D₉: اسم الطابق F هو: مضخم استطاعة صنف B (تركيب دفع-جذب، Push-Pull) دور الثنائيات D₈ و D₉ هو: إزالة تشوه توتر التقاطع تقبل الإجابات: إزالة تشوه توتر الخروج أو تصحيح إشارة الخروج.																																																
0,5	$\begin{array}{r} 2 \\ \times \\ 0,25 \end{array}$	ج17) حساب التيار الاسمي في الثانوي I_{2N}: $S_N = U_{2N} \times I_{2N} \Rightarrow I_{2N} = \frac{S_N}{U_{2N}} = \frac{630}{24} = 26,25 \text{ A}$																																																
0,5	$\begin{array}{r} 2 \\ \times \\ 0,25 \end{array}$	ج18) حساب قيمة المقاومة المرجعة للثانوي R_s: $P_{1CC} = P_T - P_{10} = 80,9 - 25,5 = 55,4W$ $R_s = \frac{P_{1CC}}{I_{2CC}^2} = \frac{55,4}{26,25^2} = 0,08\Omega$																																																

0,5	$\frac{2}{x}$ 0,25	ج(19) حساب الاستطاعة الفعالة P_2: $P_2 = U_2 \times I_{2N} \times \cos\varphi_2 = 24 \times 26,25 \times 0,6 = 378W$ $P_2 = S_N \times \cos\varphi_2 = 630 \times 0,6 = 378W$ تقبل الإجابة:										
0,5	$\frac{2}{x}$ 0,25	ج(20) حساب المردود η : $\eta = \frac{P_2}{P_2 + P_T} = \frac{378}{378 + 80,9} = \frac{378}{458,8} = 0,82 = 82\%$										
1,0	$\frac{2}{x}$ 0,25 $\frac{2}{x}$ 0,25	ج(21) حساب سرعة تزامن المحرك والانزلاق: حساب سرعة التزامن n_s $n_s = \frac{60 \times f}{p} = \frac{60 \times 50}{2} = 1500 \text{ tr/mn}$ حساب الانزلاق g $g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1500 - 1450}{1500} = 0,0333 = 3,33\%$										
0,5	$\frac{2}{x}$ 0,25	ج(22) حساب الاستطاعة الممتصة P_a: $\eta = \frac{P_u}{P_a} \Rightarrow P_a = \frac{P_u}{\eta} = \frac{2200}{0,832} = 2644,23W$										
0,5	$\frac{2}{x}$ 0,25	ج(23) حساب التيار الممتص من طرف المحرك: $P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{P_a}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$ $I = \frac{2644,23}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,85} = 4,72A$										
1,0	كل مرجع $\frac{0,2}{x}$ 5	ج(24) اختيار عناصر خط التغذية المناسبة للمحرك M_1 : <table><tr><td>المنصهرة الموافقة للمرحل المختار</td><td>مرجع المرحل الحراري</td><td>الملاص الكهربائي</td><td>مجال ضبط المرحل الحراري</td><td>مرجع المحرك</td></tr><tr><td>aM - 8</td><td>LR1-D09310A65</td><td>LC1-D093</td><td>4 - 6</td><td>FLS 100LK</td></tr></table>	المنصهرة الموافقة للمرحل المختار	مرجع المرحل الحراري	الملاص الكهربائي	مجال ضبط المرحل الحراري	مرجع المحرك	aM - 8	LR1-D09310A65	LC1-D093	4 - 6	FLS 100LK
المنصهرة الموافقة للمرحل المختار	مرجع المرحل الحراري	الملاص الكهربائي	مجال ضبط المرحل الحراري	مرجع المحرك								
aM - 8	LR1-D09310A65	LC1-D093	4 - 6	FLS 100LK								